

Приложение 5

Рабочая программа дисциплины
Статистические методы обработки сигналов и изображений в
информационно-технических системах

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач
Компетенция ФГОС: ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; в части следующих результатов обучения:
у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.
у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.
у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в т.ч. междисциплинарного характера.
Компетенция ФГОС: ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий
у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий
Компетенция ФГОС: ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами
Компетенция ФГОС: ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий
у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав; в части следующих результатов обучения:
у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы
у2. уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения
у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования

Компетенция НГТУ: ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	
у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	
у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	
Компетенция НГТУ: ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и синтезу изображений, к разработке решающих правил; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	
у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	
Компетенция НГТУ: ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	
у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Дисциплина по выбору аспиранта</i>	
ОПК.5.у1 уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	
1.Виды информационных систем (ИС), решаемые ими содержательные задачи, физических принципы, на которых основано их решение	Самостоятельная работа
ОПК.3.у1 быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	
2.Роль математических моделей сигналов и помех, действующих в ИС	Самостоятельная работа
ОПК.3.у3 владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	
3.Типы статистических задач обработки информации в ИС - различение и обнаружение сигналов и объектов на изображении, измерение и фильтрация их параметров, разрешение и распознавание сигналов и изображений	Самостоятельная работа
ОПК.2.у3 владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	
4.Роль статистических критериев оптимальности при синтезе оптимальных процедур обработки информации в ИС	Самостоятельная работа
ОПК.2.у1 владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	
5.Методы отыскания процедур оптимальной обработки информации на основе статистических критериев	Самостоятельная работа
ОПК.4.у3 владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	

6. Принципы получения информации в ИС, связь между параметрами полезных сигналов и изображений и полезной информацией. Классификацию статистических задач извлечения полезной информации из полезного сигнала и изображения, наблюдаемого при действии помех	Самостоятельная работа
ОПК.1.y1 владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	
7. Сущность байесовской стратегии, применяемой при решении всех информационных проблем в ИС, методы максимума апостериорного распределения вероятностей и максимального правдоподобия	Самостоятельная работа
ОПК.6.y3 уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	
8. Содержание и математическую постановку задачи обнаружения сигналов, ее общее байесовское решение. Основные результаты применения байесовского метода к решению задач обнаружения сигналов в ИС	Самостоятельная работа
ОПК.2.y2 уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	
9. Содержание и решение задачи различения ансамблей сигналов и изображений. Примеры ее решения для полностью известных сигналов и для ансамблей радиосигналов со случайными начальными фазами	Самостоятельная работа
ОПК.5.y2 уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	
10. Постановку и решение задач оценки параметров полезных сигналов, наблюдаемых при действии помех. Примеры применения общего подхода: измерение времени прихода радиосигнала, его частоты, амплитуды, совместное измерение нескольких параметров сигналов и изображений	Самостоятельная работа
ОПК.4.y1 уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	
11. Постановку и решение задачи фильтрации меняющегося параметра сигнала и изображения. Марковские модели, основанную на них рекуррентную фильтрацию	Самостоятельная работа
ОПК.6.y1 уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	
12. Основы теории разрешения сигналов. Роль двумерной корреляционной функции при определении потенциальных характеристик ИС. Диаграммы неопределенности основных видов когерентных радиосигналов	Самостоятельная работа
ОПК.2.y3 владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	
13. Методы для определения оптимальных алгоритмов выделения информации из полезных сигналов и нахождения на этой основе структурных схем устройств обработки	Самостоятельная работа
ОПК.3.y3 владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	
14. Методы анализа устройств обнаружения сигналов как для нахождения вероятностей ложной тревоги и правильного обнаружения (прямая задача анализа), так и для определения требований к параметрам ИС, обеспечивающим заданные вероятностные характеристики (обратная задача)	Самостоятельная работа
ОПК.6.y2 уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	

15.Методы определения характеристик качества систем (алгоритмов) различения ансамблей сигналов, конструировать оптимальные для различения ансамбли	Самостоятельная работа
ОПК.3.y1 быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	
16.Методы отыскания оптимальных процедур оценивания параметров сигналов, исследования ошибок оценивания. Методы определения требования к системе для исключения аномальных ошибок	Самостоятельная работа
17.Методы синтеза процедур фильтрации изменяющихся параметров сигналов на основе марковской теории фильтрации	Самостоятельная работа
ОПК.2.y3 владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	
18.Методы нахождения двумерных корреляционных функций радиосигналов и их исследования, анализа на этой основе потенциальных возможностей ИС по обнаружению, измерению параметров, разрешению сигналов	Самостоятельная работа
ОПК.5.y3 владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	
19.Методы определения по заданным требованиям структуры и технических параметров устройств обработки информации в составе ИС; методы вычислительной математики и средств вычислительной техники для поиска оптимальных решений при разработке ИС	Самостоятельная работа
ПК.1.V.31 знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	
20.знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Самостоятельная работа
ПК.1.V.y1 обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	
21.обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Самостоятельная работа
ПК.1.V.y2 уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	
22.уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Самостоятельная работа
ПК.2.V.31 знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	
23.знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Самостоятельная работа
ПК.2.V.y1 обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	
24.обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Самостоятельная работа
ПК.3.V.31 знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	
25.знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Самостоятельная работа
ПК.3.V.y1 обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	
26.обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
------------------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 6				
Дидактическая единица: Обнаружение сигналов в информационных системах (ИС)				
1. Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС	0	15	1, 2, 3, 4, 6	Самостоятельное изучение теоретического материала
2. Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	0	15	2, 20, 3, 4, 5, 6	Самостоятельное изучение теоретического материала.
3. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения	0	15	14, 19, 21, 7, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
4. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.	0	15	13, 14, 22, 7, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
5. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.	0	15	13, 14, 18, 19, 23, 7, 8	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Различение сигналов				
6. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).	0	15	13, 15, 19, 2, 24, 3, 6, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала

7. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	0	16	13, 15, 19, 25, 9	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Оценка параметров сигналов				
8. Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности.	0	16	10, 11, 12, 16, 25, 3, 4	Самостоятельное изучение теоретического материала
Дидактическая единица: Фильтрация сигналов и изображений				
9. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений	0	17	11, 13, 16, 17, 2, 26, 3	Самостоятельное изучение теоретического материала

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 3, 5, 6, 7, 8, 9	20	17

Изучение теоретического материала по тематике статистической обработки сигналов и изображений.: Грузман И. С. Статистическая радиотехника [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций [по направлениям подготовки «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»] / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176890. - Загл. с экрана.

2	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	141	2
---	---	---	-----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Грузман И. С. Статистическая радиотехника [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций [по направлениям подготовки «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»] / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176890. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:spektor@corp.nstu.ru
Контроль	Портал НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5436
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ: http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5436

6. Литература

Основная литература

1. Борисова И. В. Цифровые методы обработки информации : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 137, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200409

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

7. Методическое и программное обеспечение

7.1 Методическое обеспечение

1. Грузман И. С. Статистическая радиотехника [Электронный ресурс] : слайд-конспект лекций [по направлениям подготовки «Радиотехника» и «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»] / И. С. Грузман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000176890. - Загл. с экрана.

7.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

8. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедийный комплект	Для изучения вычислительных машин, систем и сетей

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедийный комплект	Для изучения вычислительных машин, систем и сетей

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ

Теоретические основы информатики (модуль)
в составе дисциплин:

Специальные главы направления

Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
Дисциплина по выбору аспиранта: Методы проектирования человеко-машинных систем;
Основы теории машинного обучения; Статистические методы обработки сигналов и
изображений в информационно-технических системах

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль: Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю «Теоретические основы информатики» в составе дисциплин:

1.1. специальные главы направления;

1.2. Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей;

1.3. Дисциплина по выбору аспиранта:

– 1.3.1. Методы проектирования человеко-машинных систем;

– 1.3.2. Основы теории машинного обучения;

– 1.3.3. Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах,

приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Дисциплины
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	з1. знать направления развития информационных технологий	Дисциплина: "Специальные главы направления
ОПК.1	з2. знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий	Дисциплина: "Специальные главы направления
ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Дисциплина: "Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Дисциплина: "Основы теории машинного обучения
ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Дисциплина: "Специальные главы направления
ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Дисциплина: "Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей

ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.2	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.2	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.2	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

	математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.3	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.3	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.3	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.3	у2. уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

	информационных технологий	
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.4	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.4	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.4	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах

ОПК.4	у2. уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Дисциплина:"Специальные главы направления

учреждениях		
ОПК.5	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.5	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.5	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.5	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах

ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.6	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.6	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

ОПК.6	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчёт и/или научную публикацию по результатам работы	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.6	у2. уметь чётко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.6	у2. уметь чётко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.6	у2. уметь чётко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.6	у2. уметь чётко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ОПК.7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	з1. знать сущность патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информационных технологий	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.7	з2. обладать навыками патентного поиска	Дисциплина:"Специальные главы направления
ОПК.7	у1. уметь правильно подать заявку на патент на изобретение или на полезную модель, заявку на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных	Дисциплина:"Специальные главы направления
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечению, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ПК.1.В	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.1.В	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения

ПК.1.В	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Дисциплина:"Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и синтезу изображений, к разработке решающих правил	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.2.В	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ПК.2.В	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем

ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ПК.3.В	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.3.В	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Дисциплина:"Основы теории машинного обучения
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Дисциплина:"Методы проектирования человеко-машинных систем
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Дисциплина:"Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля.

Промежуточная аттестация по **модулю** проводится в 3 семестре - в форме зачета, в 4 семестре - в форме зачета, в 5 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ОПК.7, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Зачеты проводятся в устной форме по билетам, составленным из вопросов, приведенных в паспорте зачета и позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, составленным из вопросов, приведенных в паспорте экзамена и позволяющих оценить показатели сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ОПК.7, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В..

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ОПК.7, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень представленных ответов не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками (0-49 баллов).

Пороговый. Уровень представленных ответов отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание дисциплин освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой модуля учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками (50-72 баллов).

Базовый. Уровень представленных ответов отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки (73-86 баллов).

Продвинутый. Уровень представленных ответов отвечает всем требованиям, теоретическое содержание дисциплин освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой модуля учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному (87-100 баллов).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

Специальные главы направления

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины "Специальные главы направления" приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	з1. знать направления развития информационных технологий	Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД.	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию		
--	--	---	--	--

		отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты. Новейшие направления в области создания технологий программирования. Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты,		
--	--	---	--	--

		характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно- предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно- характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантическ Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и		
--	--	---	--	--

		процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл. Физические основы вычислительных процессов. Архитектура и организация вычислительных систем. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
--	--	--	--	--

ОПК.1	32. знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий	Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование баз данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсистемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам
-------	--	---	--	-------------------

		структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ.		
--	--	---	--	--

		Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные		
--	--	---	--	--

		(интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Математические методы принятия решений. Методы исследования операций. Математические модели информационных технологий и систем. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач.		
--	--	--	--	--

		Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и поинтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы.		
--	--	---	--	--

		Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл. Физические основы вычислительных процессов. Архитектура и организация вычислительных систем. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
ОПК.1	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Клас Базы данных. Основные понятия.	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД.		
--	--	--	--	--

		Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и		
--	--	--	--	--

		распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Математические методы принятия решений. Методы исследования операций. Математические модели информационных технологий и систем. Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
--	--	---	--	--

ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у2. уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей	Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсистемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты. Новейшие направления в области создания технологий программирования. Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск.	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам
---	--	--	--	-------------------

		Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы		
--	--	---	--	--

		программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл		
--	--	--	--	--

ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	у2. уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам
---	--	---	---	--------------------------

		техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы		
--	--	---	--	--

		представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантические. Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а		
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое. Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные		
--	--	--	--	--

		коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты. Новейшие направления в области создания технологий программирования. Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных.		
--	--	---	--	--

		Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический. Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические		
--	--	---	--	--

		основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл. Физические основы вычислительных процессов. Архитектура и организация вычислительных систем. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля;	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		дифференциальные уравнения; численные методы. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Клас Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ,		
--	--	--	--	--

		противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое. Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и		
--	--	---	--	--

		информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Математические методы принятия решений. Методы исследования операций. Математические модели информационных технологий и систем. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический Физические основы вычислительных процессов. Архитектура и организация вычислительных систем. Классификация и архитектура вычислительных сетей.		
--	--	---	--	--

		Структура и характеристики систем телекоммуникаций. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Клас Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Классы программных средств. Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты. Новейшие направления в области создания технологий программирования. Математические методы принятия решений. Методы исследования операций. Математические модели информационных технологий и систем. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение.		
--	--	---	--	--

		База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний. Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический. Операционные системы. Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных задач. Запуск и прекращение нерезидентных задач. Управление прохождением задачи и использованием памяти. Понятие тома и файла данных. Сообщения операционной системы. Команды и директивы оператора. Системы программирования. Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления а Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Государственная политика в сфере обеспечения информационной		
--	--	---	--	--

		безопасности. Защита права на доступ к информации. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав. Защита информационных технологий, систем и прав на них. Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналы процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл. Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том	Алгебра и геометрия: алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения; аналитическая геометрия, многомерная геометрия кривых и поверхностей. Математический анализ:	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

	числе статистическими методами	дифференциальное и интегральное исчисления; экстремумы функций; аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; векторный анализ и элементы теории поля; дифференциальные уравнения; численные методы. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств. Нечеткие алгоритмы. Теория неопределенности. Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Многомерный статистический анализ. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Компонентный анализ. Факторный анализ. Клас Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики		
--	---------------------------------------	---	--	--

		информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ. Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Концептуальные модели информатики. Общие принципы моделирования. Предметная область и ее модели. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Знаковые системы. Представление знаний. Представление данных. Информационный поиск. Математические методы принятия решений. Методы исследования операций. Математические модели информационных технологий и систем. Общие принципы моделирования окружающей среды, процессов мышления человека и человеко-машинного общения. Машинное представление знаний и данных. Методы хранения, поиска и обработки данных, методы естественно-языкового человеко-машинного общения. Предметная область и ее модели. Понятия "план-содержание", "план-выражение". Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание. Когнитивные (интеллектуальные) системы. Декларативное и процедурное представление внешнего мира. Знание и компетенция, восприятие, мышление и двигательное возбуждение. База знаний и база данных. Знаковые системы. Семиотический треугольник и его элементы. Понятия "экстенционал" и "интенционал". Представление знаний. Классификационные системы: иерархические классификации, фасетные классификации, алфавитно-предметные классификации. Тезаурусные методы представления знаний.		
--	--	--	--	--

		Системы, основанные на отношениях. Объектно-характеристические таблицы. Предикатно-октантные структуры. Семантический. Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав. Защита информационных технологий, систем и прав на них. Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства. Элементы вычислительной техники. Счетно-решающие механические и электромеханические устройства. Аналоговые и цифровые вычислительные машины. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные. Траектория данных в ЭВМ. Элементная база. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы. Иерархическая структура ЭВМ. Главные процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ. Классификация и архитектура вычисл. Физические основы вычислительных процессов. Архитектура и организация		
--	--	--	--	--

		вычислительных систем. Классификация и архитектура вычислительных сетей. Структура и характеристики систем телекоммуникаций.		
ОПК.7 владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	з1. знать сущность патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информационных технологий	Информатика - наука, отрасль индустрии и инфраструктура. Предметная область информатики. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Информационные ресурсы. Информационные технологии и системы. Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		охрана и защита авторских и смежных прав. Защита информационных технологий, систем и прав на них. Элементы теории государства и права. Предмет теории права и государства. Понятие права, его признаки. Мораль и право: понятие и соотношение. Нормы и система права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и система отраслей права. Правоотношения. Правонарушения и юридическая ответственность. Понятие государства, его функции, виды и структура. Система органов государственной власти в РФ. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Основы конституционного строя РФ. Основы трудового, гражданского и семейного права. Законодательство о страховании и налогах. Основы административного и уголовного права. Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Общие положения возникновения и прекращения гражданских правоотношений. Основные положения об обязательствах и договорах. Понятие и виды обязательств. Субъекты обязательств. Исполнение обязательств. Прекращение обязательств. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров. Отдельные в		
ОПК.7	32. обладать навыками патентного поиска	Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Типы пользователей. Администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД. Представления пользователей и подсхемы. Понятие о словарях данных, языках описания и манипулирования данными. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Полнотекстовые БД. Физическая и логическая	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		структура. Файл полного текста. Частотный словарь, инверсный файл. Положительный и отрицательный словари. Стандартные строки и словосочетания, включаемые в частотный словарь. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных. Понятие модели данных. Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты. Операции над отношениями: селекция, прое Базы данных. Основные понятия. Независимость программ и данных. Непротиворечивость данных. Целостность и защита данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. Модели данных. Глобальные информационные сети. Информационные ресурсы и их классификация. Обмен файлами. Информационные и файловые системы в сети Internet. Глобальные информационные сети. Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети. Удаленный доступ к ресурсам сети. Эмуляция удаленного терминала. Настройки на определенный тип терминала. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация. Генераторы БД. Операторы/арендаторы БД. Центры коммутации сообщений. Конечные пользователи. Генераторы и распространители (операторы) БД, классификация. Обзор состояния информационного рынка. Классификация БД. Библиографические, полнотекстовые, справочно-классификаторные БД. Некоторые экономические характеристики информационных потоков генераторов БД, сравнительный анализ.		
--	--	---	--	--

		Сравнительный анализ экономических характеристик продуктов и услуг операторов БД. Обмен файлами. Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Анонимный доступ к удаленной файловой системе. Организация каталогов на удаленной системе и Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей. Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав. Защита		
--	--	--	--	--

		информационных технологий, систем и прав на них. Элементы теории государства и права. Предмет теории права и государства. Понятие права, его признаки. Мораль и право: понятие и соотношение. Нормы и система права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и система отраслей права. Правоотношения. Правонарушения и юридическая ответственность. Понятие государства, его функции, виды и структура. Система органов государственной власти в РФ. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Основы конституционного строя РФ. Основы трудового, гражданского и семейного права. Законодательство о страховании и налогах. Основы административного и уголовного права. Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Общие положения возникновения и прекращения гражданских правоотношений. Основные положения об обязательствах и договорах. Понятие и виды обязательств. Субъекты обязательств. Исполнение обязательств. Прекращение обязательств. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров. Отдельные в Языковые средства информационных технологий. Информационный поиск. Коммуникативные форматы обмена документами. Базы знаний.		
ОПК.7	у1. уметь правильно подать заявку на патент на изобретение или на полезную модель, заявку на регистрацию программ для ЭВМ и баз данных	Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса. Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Информационные потребности индивидуальных и коллективных пользователей.	Текущий контроль выполнения графика самостоятельной работы	Зачет по вопросам

		Информационные коммуникативные процессы. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи. Социальные аспекты информатизации и компьютеризации общества. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Экономика информационных сетей. Методы управления производством и распределением информационных продуктов. Методы анализа и оценки качества информационных продуктов и услуг. Основные секторы информационной сферы: информация, электронные коммуникации, тематическая классификация. Сектор деловой Основы договорных отношений при создании научно-технической или иной продукции. Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав. Защита информационных технологий, систем и прав на них. Элементы теории государства и права. Предмет теории права и государства. Понятие права, его признаки. Мораль и право: понятие и соотношение. Нормы и система права. Источники права. Закон и подзаконные акты. Понятие и система отраслей права. Правоотношения. Правонарушения и юридическая ответственность. Понятие государства, его функции, виды и структура. Система органов государственной власти в РФ. Конституционные основы судебной системы. Правоохранительные органы. Основы конституционного строя РФ. Основы трудового, гражданского и семейного права. Законодательство о страховании и налогах. Основы административного и уголовного права. Основы договорных отношений при создании научно-технической		
--	--	--	--	--

		или иной продукции. Общие положения возникновения и прекращения гражданских правоотношений. Основные положения об обязательствах и договорах. Понятие и виды обязательств. Субъекты обязательств. Исполнение обязательств. Прекращение обязательств. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров. Отдельные в		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.7.

Зачет проводится в устной форме по вопросам с иллюстрацией ответов на примере оформления текущих результатов диссертационных исследований аспиранта, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.7, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Паспорт зачета

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Специальные главы направления», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1–18, второй вопрос из диапазона вопросов 19–24 и 55–66, третий вопрос из диапазона 25–54 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Представление знаний. Классификационные системы. Системы, основанные на отношениях.
2. Модели линейного программирования.
3. Классификация и архитектура вычислительных сетей.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет от 50 до 72 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант при

ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 87 до 100 баллов*.

3. Шкала оценки

Характеристика работы аспиранта	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки			
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98–100	A+	отлично	зачтено		
	93–97	A				
	90–92–	A				
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87–89	B+			зачтено	
	83–86	B				
	80–82	B–				
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	77–79	C+	хорошо			зачтено
	73–76	C				
	70–72	C–				

«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67–69	D+	удовлетворительно	зачтено
	63–66	D		
	60–62	D–		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50–59	E		
«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25–49	FX	неудовлетворительно	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0–24	F	неудовлетворительно	незачтено

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

Информатика как наука, отрасль промышленности и инфраструктурная область

1. Информатика как наука, отрасль индустрии и инфраструктура.
2. Предметная область информатики.
3. Понятие информационного продукта и информационной услуги.
4. Информационные ресурсы.
5. Информационные технологии и системы.

Концептуальные модели информатики

6. Машинное представление знаний и данных.
7. Методы хранения, поиска и обработки данных.
8. Методы естественно-языкового человеко-машинного общения.
9. Предметная область и ее модели. Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание.
10. Когнитивные (интеллектуальные) системы. База знаний и база данных.
11. Знаковые системы.
12. Представление знаний. Классификационные системы. Системы, основанные на отношениях.
13. Семантические сети. Фреймы. Продукционные системы представления знаний.
14. Редукционные системы. Представление данных. Обработка данных. Структуры данных.
15. Уровни представления данных. Языки описания и манипулирования данными.
16. Система управления базами данных. Архитектура СУБД.
17. Классы структур данных. Иерархическая структура. Сетевые структуры. Реляционные структуры.
18. Информационный поиск.

Математические основы информатики

19. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов.
20. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств.
21. Теория вероятностей и математическая статистика. Основные виды задач.
22. Математические методы принятия решений. Исследование операций.
23. Модели линейного программирования.
24. Математические модели описания информационных процессов и технологий.

Технические средства информатики и информационных технологий

25. Физические основы вычислительных процессов.
26. Общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.
27. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов.
28. Иерархическая структура ЭВМ. Главный процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ.
29. Классификация и архитектура вычислительных сетей.
30. Структура и характеристики систем телекоммуникаций.

Программные средства информатики и информационных технологий

31. Операционные системы.
32. Системы программирования.
33. Программные продукты.
34. Оболочки операционной системы.
35. Программные пакеты информационного поиска.
36. Оболочки экспертных систем.
37. Понятие открытого и закрытого программного продукта.
38. Понятие генератора приложений.
39. Системы управления базами данных, состав и структура.
40. Типовая структура СУБД.
41. Технологии программирования.
42. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ.
43. Логическое программирование.
44. Компонентное программирование.

Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий

45. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.
46. Базы данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. БД и файловые системы.
47. Иерархическая и сетевая модели данных.
48. Реляционная модель данных.
49. Языковые средства информационных технологий. Входные и внутренние языки. Структура входных языков.
50. Языковые средства для ввода и обновления информации, для поиска, обобщения и выдачи информации. Языковые средства общения с БД.
51. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.
52. Информационный поиск. Основные понятия и виды. Модели поиска.
53. Коммуникативные форматы обмена документами.
54. Базы знаний. Методы представления знаний.

Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий

55. Глобальные информационные сети.
56. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация.
57. Обмен файлами.
58. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты.
59. Информационные и файловые системы в сети Internet.

Правовое обеспечение информатики и информационных технологий

60. Основные положения об обязательствах и договорах. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров.
61. Правовые аспекты передачи научно-технической и иной продукции.
62. Понятие информационной безопасности. Принципы обеспечения информационной безопасности.
63. Защита права на доступ к информации. Защита права на неприкосновенность частной жизни.
64. Защита права на информацию с ограниченным доступом. Правовая охрана и защита прав на государственную тайну. Правовая охрана и защита прав на коммерческую, банковскую, профессиональную, служебную тайну.
65. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав.
66. Защита информационных технологий, систем и прав на них.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт зачета

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Специальные главы направления», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1–18, второй вопрос из диапазона вопросов 19–24 и 55–66, третий вопрос из диапазона 25–54 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

1. Представление знаний. Классификационные системы. Системы, основанные на отношениях.
2. Модели линейного программирования.
3. Классификация и архитектура вычислительных сетей.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если аспирант при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *менее 50 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные

ошибки, например, вычислительные, оценка составляет от 50 до 72 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *от 73 до 86 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *от 87 до 100 баллов*.

3. Шкала оценки

Характеристика работы аспиранта	Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки		
«Отлично» – работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	98–100	A+	отлично	зачтено	
	93–97	A			
	90–92–	A			
«Очень хорошо» – работа хорошая, уровень выполнения отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	87–89	B+			
	83–86	B			хорошо
	80–82	B–			
«Хорошо» – уровень выполнения работы отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено	77–79	C+			

полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	73–76	C		
	70–72	C–		
«Удовлетворительно» – уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	67–69	D+	удовлетворительно	зачтено
	63–66	D		
	60–62	D–		
«Посредственно» – работа слабая, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	50–59	E		

«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи) – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	25–49	FX	неудовлетворительно	незачтено
«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи) – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	0–24	F	неудовлетворительно	незачтено

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы направления»

Информатика как наука, отрасль промышленности и инфраструктурная область

1. Информатика как наука, отрасль индустрии и инфраструктура.
2. Предметная область информатики.
3. Понятие информационного продукта и информационной услуги.
4. Информационные ресурсы.
5. Информационные технологии и системы.

Концептуальные модели информатики

6. Машинное представление знаний и данных.
7. Методы хранения, поиска и обработки данных.
8. Методы естественно-языкового человеко-машинного общения.
9. Предметная область и ее модели. Объекты, характеристики и их значения. Единицы информации и информационные отношения. Машинное понимание.

10. Когнитивные (интеллектуальные) системы. База знаний и база данных.
11. Знаковые системы.
12. Представление знаний. Классификационные системы. Системы, основанные на отношениях.
13. Семантические сети. Фреймы. Продукционные системы представления знаний.
14. Редукционные системы. Представление данных. Обработка данных. Структуры данных.
15. Уровни представления данных. Языки описания и манипулирования данными.
16. Система управления базами данных. Архитектура СУБД.
17. Классы структур данных. Иерархическая структура. Сетевые структуры. Реляционные структуры.
18. Информационный поиск.

Математические основы информатики

19. Математическая логика: исчисление высказываний; исчисление предикатов; логические модели; формальные системы; формальные грамматики; теория алгоритмов.
20. Дискретная математика: логические исчисления, графы, комбинаторика. Элементы теории нечетких множеств.
21. Теория вероятностей и математическая статистика. Основные виды задач.
22. Математические методы принятия решений. Исследование операций.
23. Модели линейного программирования.
24. Математические модели описания информационных процессов и технологий.

Технические средства информатики и информационных технологий

25. Физические основы вычислительных процессов.
26. Общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.
27. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов.
28. Иерархическая структура ЭВМ. Главный процессор, каналные процессоры, контроллеры устройств. Накопители данных и внешние устройства ЭВМ.
29. Классификация и архитектура вычислительных сетей.
30. Структура и характеристики систем телекоммуникаций.

Программные средства информатики и информационных технологий

31. Операционные системы.
32. Системы программирования.
33. Программные продукты.
34. Оболочки операционной системы.
35. Программные пакеты информационного поиска.
36. Оболочки экспертных систем.
37. Понятие открытого и закрытого программного продукта.
38. Понятие генератора приложений.
39. Системы управления базами данных, состав и структура.
40. Типовая структура СУБД.
41. Технологии программирования.
42. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ.

- 43. Логическое программирование.
- 44. Компонентное программирование.

Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий

- 45. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.
- 46. Базы данных. Структуры БД. Администрирование банков данных. БД и файловые системы.
- 47. Иерархическая и сетевая модели данных.
- 48. Реляционная модель данных.
- 49. Языковые средства информационных технологий. Входные и внутренние языки. Структура входных языков.
- 50. Языковые средства для ввода и обновления информации, для поиска, обобщения и выдачи информации. Языковые средства общения с БД.
- 51. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.
- 52. Информационный поиск. Основные понятия и виды. Модели поиска.
- 53. Коммуникативные форматы обмена документами.
- 54. Базы знаний. Методы представления знаний.

Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий

- 55. Глобальные информационные сети.
- 56. Машиночитаемые информационные ресурсы и их классификация.
- 57. Обмен файлами.
- 58. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты.
- 59. Информационные и файловые системы в сети Internet.

Правовое обеспечение информатики и информационных технологий

- 60. Основные положения об обязательствах и договорах. Практические аспекты заключения, изменения и расторжения договоров.
- 61. Правовые аспекты передачи научно-технической и иной продукции.
- 62. Понятие информационной безопасности. Принципы обеспечения информационной безопасности.
- 63. Защита права на доступ к информации. Защита права на неприкосновенность частной жизни.
- 64. Защита права на информацию с ограниченным доступом. Правовая охрана и защита прав на государственную тайну. Правовая охрана и защита прав на коммерческую, банковскую, профессиональную, служебную тайну.
- 65. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав.
- 66. Защита информационных технологий, систем и прав на них.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей
Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Имитационное моделирование как средство исследования статистических закономерностей. Метод Монте-Карло. Количество экспериментов и точность решения задач. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении		Зачет, вопросы 1-41

		достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание параметров распределений по		
--	--	--	--	--

		интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности средних, анализ их устойчивости, анализ мощности. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от		Зачет, вопросы 1-41

	при решении задач в области профессиональной деятельности.	случайных величин. Имитационное моделирование как средство исследования статистических закономерностей. Метод Монте-Карло. Количество экспериментов и точность решения задач. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Параметрические и		
--	---	---	--	--

		непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Оценки параметров по (сильно) цензурированным наблюдениям. Потери информации Фишера при цензурировании. Законы распределения оценок при ограниченных объемах выборок. Построение поправок на смещение. Критерии проверки простых и сложных гипотез по цензурированным выборкам. Компьютерные технологии исследований. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении		Зачет, вопросы 1-41

		достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений.		
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарног о характера.	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений		Зачет, вопросы 1-41

		статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения		
--	--	--	--	--

		робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Структура представления данных. Виды оценок и методы оценивания. Оценивание параметров распределений по частично группированным наблюдениям, цензурированным, группированным и интервальным наблюдениям. Перечень проблем, выдвигаемых практикой. Методы компьютерного моделирования как инструмент исследования свойств оценок.		
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных		Зачет, вопросы 1-41

		предположений. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание		
--	--	--	--	--

		параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки		Зачет, вопросы 1-41

		гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений		
--	--	--	--	--

		статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений.		
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата		Зачет, вопросы 1-41

		методов статистического анализа. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях.		
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных		Зачет, вопросы 1-41

		гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям. Структура представления данных. Виды оценок и методы оценивания. Оценивание параметров распределений по частично группированным наблюдениям, цензурированным, группированным и интервальным наблюдениям. Перечень проблем, выдвигаемых практикой. Методы компьютерного моделирования как инструмент исследования свойств оценок.		
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии.		Зачет, вопросы 1-41

		Критерии согласия. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность		
--	--	---	--	--

		критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Основные виды задач прикладной (математической) статистики - оценивание параметров и проверка статистических гипотез. Взаимосвязь этих двух видов задач. Соответствие методов анализа структуре представления данных (форме регистрации наблюдений). Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Оценки параметров по (сильно) цензурированным наблюдениям. Потери		
--	--	---	--	--

		информации Фишера при цензурировании. Законы распределения оценок при ограниченных объемах выборок. Построение поправок на смещение. Критерии проверки простых и сложных гипотез по цензурированным выборкам. Компьютерные технологии исследований. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности средних, анализ их устойчивости, анализ мощности. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений.		
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в		Зачет, вопросы 1-41

		условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня		
--	--	--	--	--

		значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений.		
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности		Зачет, вопросы 1-41

		критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное		
--	--	---	--	--

		оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещенности критериев. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений.		Зачет, вопросы 1-41

		Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях.		
ОПК.6	у2. уметь чётко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы		Зачет, вопросы 1-41

		группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений		Зачет, вопросы 1-41

		статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Имитационное моделирование как средство исследования статистических закономерностей. Метод Монте-Карло. Количество экспериментов и точность решения задач. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при		
--	--	--	--	--

		проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Критерии проверки отклонения от		Зачет, вопросы 1-41

		нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек.		
--	--	---	--	--

		Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Основные виды задач прикладной (математической) статистики - оценивание параметров и проверка статистических гипотез. Взаимосвязь этих двух видов задач. Соответствие методов анализа структуре представления данных (форме регистрации наблюдений). Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Оценки параметров по (сильно) цензурированным наблюдениям. Потери информации Фишера при цензурировании. Законы распределения оценок при ограниченных объемах выборок. Построение поправок на смещение. Критерии проверки простых и сложных гипотез по цензурированным выборкам. Компьютерные технологии исследований. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности средних, анализ их устойчивости, анализ мощности. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование		
--	--	--	--	--

		наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям. Структура представления данных. Виды оценок и методы оценивания. Оценивание параметров распределений по частично группированным наблюдениям, цензурированным, группированным и интервальным наблюдениям. Перечень проблем, выдвигаемых практикой. Методы компьютерного моделирования как инструмент исследования свойств оценок.		
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Имитационное моделирование как средство исследования статистических закономерностей. Метод Монте-Карло. Количество экспериментов и точность решения задач. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в		Зачет, вопросы 1-41

		нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда. Компьютерные технологии при исследовании критериев случайности и отсутствия тренда. Применение параметрических критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Критерии проверки однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и		
--	--	---	--	--

		метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание параметров распределений по интервальному наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Оценки параметров по (сильно) цензурированным наблюдениям. Потери информации Фишера при цензурировании. Законы распределения оценок при ограниченных объемах выборок. Построение поправок на смещение. Критерии проверки простых и сложных гипотез по цензурированным выборкам. Компьютерные технологии исследований. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев.		
--	--	---	--	--

		Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Параметрические и непараметрические критерии однородности средних, анализ их устойчивости, анализ мощности. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.		
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Задачи и методы классического анализа многомерных наблюдений (оценивание параметров и проверка гипотез). Моделирование многомерных случайных величин. Компьютерные технологии исследования распределений статистик, используемых в многомерном анализе, при нарушении предположений о нормальности многомерного закона. Моделирование и исследование законов распределения функций от случайных величин. Идентификация закона распределения случайной величины как многокритериальная задача. Простые и сложные гипотезы. Проверка гипотез о согласии. Критерии согласия. Компьютерное моделирование как возможность повышения эффективности и расширения сферы корректного применения методов статистического анализа в нестандартных условиях. Его роль в развитии и совершенствовании математического аппарата методов статистического анализа. Критерии проверки		Зачет, вопросы 1-41

		однородности законов. Критерии проверки однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта. Компьютерные методы исследования распределений статистик и анализа мощности. Критерии проверки отклонения от нормального закона. Сравнительный анализ мощности критериев нормальности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки отклонения от равномерного закона. Сравнительный анализ мощности критериев равномерности. Интерактивный режим исследования распределений статистик при использовании критериев. Примеры смещённости критериев. Критерии проверки статистических гипотез. Правило вывода. Вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Достигнутый уровень значимости. Мощность критериев. Простые и сложные гипотезы. Критерии согласия типа хи-квадрат. Асимптотически оптимальное группирование наблюдений в критериях согласия типа хи-квадрат. Способы группирования и мощность критериев при простых и сложных гипотезах. Зависимость предельных распределений статистик критериев хи-квадрат Пирсона и отношения правдоподобия от способа группирования и метода оценивания. Критерий согласия Никулина. Зависимость мощности критериев типа хи-квадрат от выбора числа интервалов. Непараметрические критерии согласия. Потеря непараметрическими критериями согласия свойства "свободы от распределения" при проверке сложных гипотез. Исследование факторов, влияющих на распределения статистик непараметрических критериев. Подходы к построению предельных распределений статистик критериев при		
--	--	---	--	--

		проверке сложных гипотез. Моделирование распределений статистик непараметрических критериев при проверке различных сложных гипотез. Построение простых аппроксимаций распределений статистик и таблиц процентных точек. Исследование мощности критериев согласия. Интерактивное исследование распределений статистик критериев в нестандартных условиях. Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям. Статистический анализ частично группированных и интервальных наблюдений. Непараметрические оценки законов распределений. Выбор параметров размытости. Проблемы проверки адекватности непараметрических моделей. Проверка адекватности непараметрических моделей с использованием непараметрических критериев согласия. Параметрические и непараметрические критерии однородности дисперсий. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев. Применение критериев в условиях нарушения стандартных предположений. Интерактивный режим исследования распределений статистик при вычислении достигнутого уровня значимости, в том числе в нестандартных условиях. Робастное оценивание. Способы вычисления робастных оценок. Группирование наблюдений как способ получения робастных оценок. Функции влияния и робастность оценок. MD-оценки. Робастное оценивание и проблема отбраковки аномальных наблюдений. Свойства оценок. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям. Структура представления данных. Виды оценок и методы оценивания. Оценивание параметров распределений по частично		
--	--	--	--	--

		группированным наблюдениям, цензурированным, группированным и интервальным наблюдениям. Перечень проблем, выдвигаемых практикой. Методы компьютерного моделирования как инструмент исследования свойств оценок.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 5 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В.

Форма проведения экзамена (зачета) описывается разработчиком самостоятельно.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей», 5 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-20, второй вопрос из диапазона вопросов 21-41 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения
закономерностей»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-9 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10-13 *баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 14-17 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18-20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Компьютерные технологии анализа данных и обнаружения закономерностей»

1. Вопросы оценивания параметров распределений по сильно цензурированным наблюдениям (количество информации, зависимость статистических свойств оценок от объема выборок и степени цензурирования)
2. Применение критериев типа Реньи для цензурированных выборок
3. Моделирование псевдослучайных величин
4. Непараметрические модели (ядерные оценки) законов распределений
5. Выбор параметров размытости в непараметрических моделях
6. Проверка адекватности непараметрических моделей
7. Критерий однородности Смирнова, его недостатки и достоинства
8. Критерии проверки симметричности и на значение эксцесса
9. Критерии нормальности Фросини, Хегази-Грина, Шпигельхальтера, Гири и Дэвида-Хартли-Пирсона
10. Классические критерии проверки гипотез о математических ожиданиях в случае нормального закона
11. Классические критерии проверки гипотез о дисперсиях в случае нормального закона
12. Параметрические критерии однородности средних (критерии типа Стьюдента, F-критерий)
13. Непараметрические критерии однородности средних (Манна-Уитни, Краскела-Уаллиса)
14. Об устойчивости и мощности критериев проверки однородности средних
15. Параметрические критерии однородности дисперсий (критерии Бартлетта, Кокрена, Хартли, F-критерий Фишера, Левене)
16. Непараметрические критерии проверки однородности характеристик рассеяния (критерии Ансари-Бредли, Муда, Сижела-Тьюки, Кейпена и Клотца)
17. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев проверки однородности дисперсий (характеристик рассеяния)
18. Критерий случайности и отсутствия тренда Аббе (Аббе-Линника)
19. Параметрические критерии отсутствия тренда (критерий автокорреляции, Вальда-Вольфовитца, Хсу)
20. Непараметрические критерии отсутствия тренда (критерии Фостера-Стюарта, Кокса-

Стюарта, Вальда-Вольфовитца, Бартелса и др

21. Сравнительный анализ мощности критериев отсутствия тренда
22. Парная, частная, множественная корреляция
23. Корреляционное отношение
24. Проверка гипотез о векторе математических ожиданий
25. Проверка гипотез о ковариационной матрице
26. Проверка гипотез о парных коэффициентах корреляции
27. Проверка гипотез о частных коэффициентах корреляции
28. Проверка гипотез о множественных коэффициентах корреляции
29. Классический корреляционный анализ при нарушении предположений о нормальности
30. Моделирование псевдослучайных нормальных векторов
31. Моделирование псевдослучайных «ненормальных» векторов
32. Компьютерные технологии как средство исследования и построения моделей законов распределения функций от случайных величин
33. Контрольные карты.
34. Контрольные карты Шухарта для средних значений.
35. Контрольные карты Шухарта для медиан.
36. Контрольные карты Шухарта для исходных значений.
37. Контрольные карты Шухарта для стандартных отклонений.
38. Контрольные карты Шухарта для размахов.
39. Модифицированные контрольные карты.
40. Контрольные карты с памятью. KUSUM-карты средних значений.
41. Контрольные карты с памятью. EWMA-карты средних значений

Компьютерные технологии анализа данных и исследования статистических закономерностей

1. Методика компьютерного моделирования статистических закономерностей. Точность и требуемое количество реализаций.
2. Структура представления данных.
3. Виды оценок и методы оценивания (подходы).
4. Метод моментов. Метод моментов при группировании. Поправки.
5. MD-оценки.
6. Метод максимального правдоподобия.
7. Статистические свойства оценок: несмещенность, состоятельность, асимптотическая эффективность.
8. Компьютерные технологии как средство исследования свойств оценок и критериев в условиях нарушения стандартных предположений.
9. Условия существования ОМП по частично группированным данным [1].
10. Оценивание параметров распределений по интервальным наблюдениям.
11. Асимптотическая эффективность оценок и асимптотически оптимальное группирование данных.
12. Оптимальные L-оценки параметров сдвига и масштаба по выборочным квантилям.
13. Способы вычисления робастных оценок.
14. Функция влияния и робастность оценок.
15. Робастное оценивание и проблема параметрической отбраковки аномальных наблюдений.
16. Критерии типа Граббса.
17. Общие положения проверки гипотез о согласии (вероятности ошибок, мощность, оперативные характеристики).
18. Критерии типа хи-квадрат при простых гипотезах. Порядок проверки простой гипотезы.
19. Связь мощности критериев со способом группирования наблюдений.
20. Связь мощности критериев с выбором числа интервалов.
21. Критерии типа хи-квадрат при сложных гипотезах. Порядок проверки сложной гипотезы.
22. Асимптотически оптимальное группирование и мощность критериев согласия типа хи-квадрат при близких альтернативах.
23. Характер влияния способов группирования и метода оценивания на распределения статистик типа хи-квадрат при справедливости проверяемой гипотезы.
24. Порядок использования асимптотически оптимального группирования в критериях согласия.
25. Критерий Никулина.
26. Непараметрические критерии согласия.
27. Критерий Колмогорова при проверке простых гипотез.
28. Критерий Смирнова при проверке простых гипотез.
29. Критерий Мизеса при проверке простых гипотез.
30. Критерий Андерсона-Дарлинга при проверке простых гипотез.
31. Факторы, от которых зависят распределения статистик непараметрических критериев согласия при проверке сложных гипотез.
32. Применение критерия типа Колмогорова при проверке сложных гипотез.
33. Применение критерия типа Смирнова при проверке сложных гипотез.
34. Применение критерия типа Мизеса при проверке сложных гипотез.
35. Применение критерия типа Андерсона-Дарлинга при проверке сложных гипотез.
36. Сравнительный анализ мощности критериев согласия.

37. Вопросы оценивания параметров распределений по сильно цензурированным наблюдениям (количество информации, зависимость статистических свойств оценок от объема выборок и степени цензурирования).
38. Применение критериев типа Реньи для цензурированных выборок.
39. Моделирование псевдослучайных величин. Методика компьютерного моделирования статистических закономерностей.
40. Непараметрические модели (ядерные оценки) законов распределений.
41. Выбор параметров размытости в непараметрических моделях.
42. Проверка адекватности непараметрических моделей.
43. Критерий однородности Смирнова, его недостатки и достоинства. Критерий однородности Лемана-Розенблатта. Сравнительный анализ мощности критериев однородности Смирнова и Лемана-Розенблатта.
44. Критерии проверки симметричности и на значение эксцесса. Критерий Шапиро-Уилка. Критерий Эппса-Палли. Модифицированный критерий Шапиро-Уилка. Критерии проверки отклонения от нормального закона D`Agostino. Сравнительный анализ критериев проверки нормальности.
45. Критерии нормальности Фросини, Хегази-Грина, Шпигельхальтера, Гири и Дэвида-Хартли-Пирсона. Исследование особенностей и мощности некоторых критериев нормальности.
46. Классические критерии проверки гипотез о математических ожиданиях в случае нормального закона. Критерии проверки гипотез о математических ожиданиях при нарушении предположений о нормальности.
47. Классические критерии проверки гипотез о дисперсиях в случае нормального закона. Проверка гипотез о математических ожиданиях и дисперсиях в задачах метрологии и контроля качества при вероятностных законах, отличающихся от нормального.
48. Параметрические критерии однородности средних (критерии типа Стьюдента, F -критерий).
49. Непараметрические критерии однородности средних (Манна-Уитни, Краскела-Уаллиса).
50. Об устойчивости и мощности критериев проверки однородности средних.
51. Параметрические критерии однородности дисперсий (критерии Бартлетта, Кокрена, Хартли, F -критерий Фишера, Левене).
52. Непараметрические критерии проверки однородности характеристик рассеяния (критерии Ансари-Бредли, Муда, Сижела-Тьюки, Кейпена и Клотца).
53. Сравнительный анализ мощности параметрических и непараметрических критериев проверки однородности дисперсий (характеристик рассеяния).
54. Критерий случайности и отсутствия тренда Аббе (Аббе-Линника).
55. Параметрические критерии отсутствия тренда (критерий автокорреляции, Вальда-Вольфовитца, Хсу).
56. Непараметрические критерии отсутствия тренда (критерии Фостера-Стюарта, Кокса-Стюарта, Вальда-Вольфовитца, Бартелса и др.).
57. Сравнительный анализ мощности критериев отсутствия тренда.
58. Парная, частная, множественная корреляция. (Классический корреляционный анализ многомерных случайных величин)
59. Корреляционное отношение.
60. Проверка гипотез о векторе математических ожиданий. Что происходит при нарушении классических предположений о нормальности?
61. Проверка гипотез о ковариационной матрице. Что происходит при нарушении классических предположений о нормальности?
62. Проверка гипотез о парных коэффициентах корреляции. Что происходит при нарушении классических предположений о нормальности?

63. Проверка гипотез о частных коэффициентах корреляции. Что происходит при нарушении классических предположений о нормальности?
64. Проверка гипотез о множественных коэффициентах корреляции. Что происходит при нарушении классических предположений о нормальности?
65. Классический корреляционный анализ при нарушении предположений о нормальности.
66. Моделирование псевдослучайных нормальных векторов.
67. Моделирование псевдослучайных «ненормальных» векторов.
68. Компьютерные технологии как средство исследования и построения моделей законов распределения функций от случайных величин.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

Дисциплина по выбору аспиранта: Основы теории машинного обучения

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Основы теории машинного обучения приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения профессиональной деятельности	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии останковки и отсеечения. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей		Экзамен, вопросы 1-128

		(kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационных коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии останковки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии		Экзамен, вопросы 1-128

		оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях		
--	--	--	--	--

		гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRIS-СТОЛП Параметрические регрессионные		Экзамен, вопросы 1-128

		схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего		Экзамен, вопросы 1-128

		случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП. Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание		
--	--	---	--	--

		параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК).		Экзамен, вопросы 1-128

		Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии останова и отсечения. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений. Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача		Экзамен, вопросы 1-128

		квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательс кого коллектива в области профессиональ ной деятельности	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений.		Экзамен, вопросы 1-128
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм.		Экзамен, вопросы 1-128

ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей		Экзамен, вопросы 1-128
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем.		Экзамен, вопросы 1-128
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM		Экзамен, вопросы 1-128

ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП		Экзамен, вопросы 1-128
ОПК.6	у2. уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсечения. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль).		Экзамен, вопросы 1-128
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM		Экзамен, вопросы 1-128
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсечения. Меры и методы оценки		Экзамен, вопросы 1-128

методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений		качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание		
--	--	--	--	--

		неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил. Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений. Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Выбор наилучшей модели. Внутренние и внешние критерии качества модели. Алгоритмы выбора наилучшей модели регрессии: алгоритмы включения и исключения, эффективный алгоритм построения всех регрессий, многорядный комбинаторный алгоритм. Задача классификации в контексте машинного обучения. Деревья решений. Информационная энтропия и прирост информации. Алгоритмы ID3 и C4.5. Критерии остановки и отсека. Меры и методы оценки качества обучения (скользящий контроль). Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности. Условия оптимальности (теорема) для общего случая. Условия D- оптимальности. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов.		Экзамен, вопросы 1-128

		Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела, градиентной замены, последовательный алгоритм). Планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем. Линейные модели с качественными факторами. Основы теории обобщенных обратных матриц. Решение нормальных уравнений с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка гипотез. Редуцирование моделей Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля. Отбор эталонных объектов. Алгоритм СТОЛП. Функция конкурентного сходства, алгоритм FRiS-СТОЛП. Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM. Параметрические регрессионные схемы. Основные требования, предъявляемые к оценкам параметров. Наилучшие линейные оценки (НЛО). Вычисление НЛО, их свойства. Связь НЛО с оценками по методу наименьших квадратов (МНК). Оценивание по методу максимального правдоподобия. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения. Проверка адекватности регрессионной модели. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений. Проверка общих линейных гипотез. Доверительное оценивание. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности. Примеры прикладных задач: анализ рыночных корзин, выделение терминов и тематики текстов. Алгоритм APriori. Два этапа: поиск частых наборов и рекурсивное порождение ассоциативных правил.	
--	--	--	--

		Недостатки и пути усовершенствования алгоритма APriori. Алгоритм FP-growth. Понятия FP-дерева и условного FP-дерева. Расширение общей линейной модели. Обобщенный метод наименьших квадратов. Оценивание параметров в условиях гетероскедастичности, автокорреляции ошибок наблюдения, в условиях мультиколлинеарности. Ридж-оценивание. Метод главных компонент Система нечетких правил Такаги-Сугено. Оценивание параметров. Выбор моделей оптимальной сложности. Методы нечеткой кластеризации для построения зависимостей. Построение робастных решений. Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		
ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и синтезу изображений, к разработке решающих правил	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		Экзамен, вопросы 1-128
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение		Экзамен, вопросы 1-128

		робастных решений. Построение разреженных решений		
ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		Экзамен, вопросы 1-128
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Понятие зазора между классами (margin). Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости. Связь с минимизацией регуляризованного эмпирического риска. Кусочно-линейная функция потерь. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов. Рекомендации по выбору константы C. Функция ядра (kernel functions), спрямляющее пространство, теорема Мерсера. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер. Метод релевантных векторов RVM Функция потерь Вапника. Квадратичная функция потерь. Прямая и двойственная задача квадратичного программирования. Построение робастных решений. Построение разреженных решений		Экзамен, вопросы 1-128

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В. Время подготовки на экзамене составляет 1,5 часа.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности

компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Дисциплина по выбору аспиранта: Основы теории машинного обучения», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Основы теории
машинного обучения»

БИЛЕТ № 1

№	Вопрос	Баллов
1	Дисперсионный анализ. Классификация по одному признаку	6
2	Робастная регрессия. М-оценки	6
3	Основные понятия нечетких множеств. Функции принадлежности, их виды	6
4	Построение зависимостей по методу SVM	6
5	Поиск ассоциаций	6
6	При каких условиях эллипсоид рассеивания оценок параметров (его оси) будет ориентирован по своим координатам.	5
7	Приведите выражение для градиента функционала по весам точек плана. Эти компоненты положительны (неотрицательны), неположительны или произвольные	5
	Итого	40

Составитель д.т.н., проф. Попов А.А.

_____ (подпись)

«___» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой д.т.н. В.М. Чубич

_____ (подпись)

«___» _____ 20__ г.

2. Критерии оценки

- Ответ считается **неудовлетворительным**, если оценка составляет от 0 до 13 баллов, Студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, при решении задачи допускает принципиальные ошибки;
- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если оценка составляет от 14 до 20 баллов. Студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, знает базовые алгоритмы;
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если оценка составляет от 21 до 32 баллов. Студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, методы, алгоритмы, проводит анализ причин;
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если оценка составляет от 33 до 40 баллов. Студент владеет математическим аппаратом, методами оптимального планирования эксперимента, демонстрирует глубокие знания и навыки решения задач машинного обучения.

3. Шкала оценки

Максимальное количество набираемых баллов в период итоговой аттестации равно 40 баллам. Если студент по результатам итоговой аттестации набирает **менее 14 баллов**, то ему выставляется оценка "неудовлетворительно" уровня FX вне зависимости от числа набранных баллов в семестре с возможностью пересдачи. При успешной пересдаче ему выставляется оценка "удовлетворительно" уровня E. Общее количество набранных баллов по дисциплине определяется простым суммированием набранных баллов по лабораторным работам и на экзамене.

Перевод набранного количества баллов в 15 балльную систему и 4-х балльную систему осуществляется по следующей схеме:

ECTS	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Баллы	96-100	93-95	90-92	87-89	83-86	80-82	76-79	73-75	70-72	66-69	63-65	60-62	50-59	25-49	0-24
	отлично			хорошо			удовлетворительно						неудовлетв.		

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Основы теории машинного обучения»

1. Постановка задач обучения по прецедентам. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.
2. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.
3. Основы теории обобщенных обратных матриц. Типы обобщенных обратных матриц и их свойства.
4. Вычисление псевдообратных матриц: алгоритм Гревилля.
5. Решение СЛАУ с использованием обобщенного обращения. Параметрические функции, допускающие оценку (ФДО). Определение и оценивание ФДО
6. Базис ФДО для линейной модели ДА.
7. Базис ФДО для линейной модели с порядковыми переменными.
8. Оценивание параметров и ФДО в редуцированной модели.
9. Робастные оценки, М-оценки
10. Итеративный МНК
11. Метод псевдонаблюдений

12. Виды функций потерь, требования к ним
13. Построение зависимостей по методу LS SVM
14. Задача квадратичного программирования и двойственная задача. Понятие опорных векторов.
15. Способы конструктивного построения ядер. Примеры ядер.
16. Функция потерь Вапника.
17. Формулировка задачи оптимизации в терминах двойственных переменных
18. Классификация по методу LS SVM
19. Настройка параметров алгоритма LS SVM.
20. Оптимальная разделяющая гиперплоскость.
21. Понятие зазора между классами (margin).
22. Случаи линейной разделимости и отсутствия линейной разделимости.
23. Лингвистические переменные
24. Функции принадлежности
25. Фаззификация и дефаззификация
26. Модели Такаги-Сугено
27. Локальное и глобальное оценивание параметров TS моделей
28. Критерии выбора модели оптимальной сложности
29. Алгоритмы нечеткой кластеризации в задаче построения TS моделей.
30. Понятие ассоциативного правила и его связь с понятием логической закономерности.
31. Понятия поддержки, достоверности;
32. Алгоритм Apriori и его разновидности.
33. Что обозначают термины "пассивный" и "активный" эксперимент.
34. Что означает понятие "линейная по параметрам регрессионная модель".
35. Перечислите известные Вам методы оценивания параметров линейных регрессионных моделей.
36. Что означает термин "линейная оценка".
37. Какими свойствами обладает наилучшая линейная оценка.
38. Назовите предположения, которые используются в теореме Гаусса-Маркова.
39. Для чего в теореме Гаусса-Маркова используется предположение A1: $E(\varepsilon) = 0$.
40. Если ошибки наблюдения распределены по нормальному закону, то по какому закону распределены НЛО оценки параметров линейной регрессионной модели и почему.
41. Что означает термин "интервальное оценивание" параметров модели.
42. Как запишется гипотеза о проверке незначимости параметра.
43. Как можно найти (оценить) неизвестный параметр (коэффициент) автокорреляции ошибок наблюдений.
44. Что означает термин "проверка структурных изменений".
45. Перечислите основные меры измерения эффекта мультиколлинеарности.
46. Как оценить число главных компонент.
47. Перечислите критерии качества моделей, основанные на использовании одной выборки.
48. Назовите несколько (два – три) внешних критериев, относящихся к группе "критерии точности".

49. Назовите несколько (два – три) внешних критериев, относящихся к группе "критерии согласованности".
50. Что понимается под помехоустойчивостью внешних критериев.
51. Назовите причины, по которым отклик системы считается случайной величиной.
52. Покажите, что НЛЮ оценка параметров линейной регрессионной модели является несмещенной.
53. Получите выражение для оценки неизвестной дисперсии σ^2 по методу максимального правдоподобия.
54. Как освободить некоторые меры измерения эффекта мультиколлинеарности от влияния масштаба факторов.
55. Как узнать какие именно входные факторы ответственны за возникновение эффекта мультиколлинеарности.
56. Назовите недостатки и достоинства максимальной парной сопряженности как меры измерения мультиколлинеарности.
57. Какими свойствами должны обладать так называемые главные компоненты.
58. Что представляют собой алгоритмы включения и исключения.
59. Эффективный алгоритм построения всех регрессий. Дать описание алгоритма.
60. Многорядный комбинаторный алгоритм. Дать описание алгоритма.
61. Внешние критерии качества модели. Обосновать необходимость их использования. Классификация. Ввести и описать 6 критериев.
62. Внутренние критерии качества модели. Вывести критерий Мэллоуса.
63. Выбор общего вида функции регрессии (структуры модели). Использование априорной информации, предварительный анализ геометрической структуры исходных данных, учет требований гладкости.
64. Гетероскедастичность возмущений. Проверка данных на гетероскедастичность (тест Гольдфельда-Квандтона).
65. Наилучшие линейные оценки (НЛЮ). Теорема Гаусса-Маркова (с доказательством).
66. Обобщенный МНК.
67. Оценивание неизвестной дисперсии ошибки наблюдения.
68. Оценивание параметров в модели регрессии при наличии линейных ограничений.
69. Оценивание параметров регрессионной модели по методу максимального правдоподобия (ММП).
70. Помехоустойчивость внешних критериев.
71. Проверка гипотез и внешние критерии качества модели.
72. Проверка структурных изменений. Формулирование гипотезы и ее проверка.
73. Ридж-оценки неизвестных параметров и их свойства.
74. Свойства МНК оценки параметров линейной регрессионной модели.
75. Совместное и раздельное интервальное оценивание параметров линейных регрессионных моделей.
76. Что понимается под задачей оптимального планирования эксперимента.
77. Приведите пример "хорошего" и "плохого" плана эксперимента, аргументируйте ответ.
78. Оцените нижние и верхние границы числа точек в спектре оптимального плана.
79. По какой причине обычно требуется, чтобы число точек в спектре плана было не меньше числа параметров регрессионной модели? Ответ обоснуйте.
80. Что такое информационная матрица однократного наблюдения в заданной точке и чему равен ее ранг?
81. Приведите примеры целевых функций, которые могут использоваться при решении экстремальной задачи при поиске оптимального плана.

82. В пространстве каких переменных описывается так называемый эллипсоид рассеивания?
83. Какой особенностью обладает эллипсоид рассеяния оценок параметров для D-оптимального плана?
84. Какой особенностью обладает эллипсоид рассеяния оценок параметров для A-оптимального плана?
85. Какой особенностью обладает эллипсоид рассеяния оценок параметров для E-оптимального плана?
86. Если модель будет использоваться для прогноза в заданную область (точку) факторного пространства, то какой критерий оптимальности планов эксперимента целесообразно использовать.
87. Как можно пытаться преодолеть проблему выбора критерия оптимальности планов эксперимента из достаточно большого их числа?
88. Приведите пример критериев оптимальности планов эксперимента, которых что-то объединяет или разъединяет.
89. Покажите эквивалентность D- и G- оптимального непрерывного планирования.
90. Выпишите условия A-оптимальности плана эксперимента. Для какого функционала от информационной матрицы они справедливы?
91. Выпишите условия D-оптимальности плана эксперимента. Для какого функционала от информационной матрицы они справедливы?
92. Приведите пример ортогонального плана для линейной модели с двумя факторами, имеющих два уровня варьирования.
93. Приведите выражение для производной по направлению для выпуклого функционала от информационной матрицы некоторого непрерывного нормированного плана. Для неоптимального плана она положительна (неотрицательна) или неположительна?
94. Приведите выражение для градиента функционала по весам точек плана. Эти компоненты положительны (неотрицательны), неположительны или произвольные?
95. Чем "хорош" и чем "плох" насыщенный план.
96. Приведите обоснование последовательной процедуры построения непрерывных оптимальных планов.
97. Что понимается под "очисткой" плана.
98. Перечислите основные блоки "комбинированного" алгоритма построения непрерывных оптимальных планов.
99. Известно, что множество информационных матриц является выпуклым (см. свойство 3 в теореме 1.1). Что это нам дает?
100. В чем отличие "градиентного" алгоритма замены от "комби-градиентного".
101. Можно ли обойтись без регуляризации информационной матрицы в последовательном алгоритме достраивания и что это в таком случае будет за алгоритм?

102. При конструировании какого алгоритма построения оптимальных планов можно использовать факт, что ненулевые собственные числа матриц $X^T X$ и XX^T совпадают.
103. Что такое полный факторный эксперимент (ПФЭ). Приведите пример и контрпример.
104. Приведите пример условий субоптимальности при так называемом сингулярном планировании эксперимента.
105. Чем вызвана необходимость введения понятия "субоптимальности" планов эксперимента.
106. Какая информация требуется для того, чтобы априори строить планы эксперимента для нелинейных по параметрам моделей.
107. Чем была вызвана необходимость появления такого алгоритма как "алгоритм Марквардта"?
108. Назовите рычаги управления экспериментом при исследовании динамических систем.
109. Что такое план эксперимента "латинский квадрат". Приведите его пример.
110. Приведите пример гипер-греко-латинского квадрата или хотя бы идею его конструирования.
111. Назовите причины, которые могут вызвать проблему сходимости в алгоритме Гаусса-Ньютона при оценивании параметров нелинейных моделей регрессии. Что можно предпринять для обеспечения сходимости?
112. Критерии оптимальности планов эксперимента. Критерии оптимальности и геометрия эллипсоида рассеивания.
113. Поиск оптимального плана как решение экстремальной задачи. Условия оптимальности (теорема) для общего случая.
114. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Последовательный алгоритм. Обоснование алгоритма.
115. Дискретные оптимальные планы. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритм градиентной замены)
116. Оптимальное планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей регрессии. Уровень априорной информации о неизвестных параметрах и стратегии оптимального планирования (минимаксное, байесовское, локально-оптимальное и последовательное планирование).
117. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Прямой-двойственный (комбинированный) алгоритм.
118. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем, заданных в виде обыкновенных дифференциальных уравнений. Рычаги управления в эксперименте (планирование измерений, входных сигналов, начальных условий, модели наблюдения). Алгоритмические и вычислительные аспекты.
119. Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Условия D- оптимальности планов эксперимента.
120. Критерии оптимальности планов эксперимента. Геометрия эллипсоида рассеяния оценок параметров и критерии оптимальности. Классификация критериев оптимальности.
121. Поиск оптимального плана как решение экстремальной задачи. Условия D- оптимальности.

122. Численные методы построения оптимальных дискретных планов. Последовательный алгоритм достраивания.
123. Дискретные оптимальные планы. Алгоритмы построения дискретных оптимальных планов (алгоритмы Федорова, Митчела)
124. Оптимальное планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей регрессии. Уровень априорной информации о неизвестных параметрах и стратегии оптимального планирования (минимаксное, байесовское, локально-оптимальное и последовательное планирование).
125. Оптимальное планирование эксперимента для моделей динамических систем, заданных в виде обыкновенных дифференциальных уравнений. Рычаги управления в эксперименте (планирование измерений, входных сигналов, начальных условий, модели наблюдения). Алгоритмические и вычислительные аспекты.
126. Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Условия А- оптимальности планов эксперимента.
127. Задача оптимального планирования эксперимента. Определение непрерывных и дискретных планов. Информационная матрица и ее свойства. Условия Е-оптимальности планов эксперимента.
128. Планирование эксперимента для моделей дисперсионного анализа.
а). Латинские квадраты., б) использование редуцированной модели.

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины Дисциплина по выбору аспиранта: Методы проектирования человеко-машинных систем приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Задание оптимизационной модели в ИНТЕЛЛЕКТ-3		Экзамен, вопрос 4
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Основные определения. Функционально-структурная теория описания и количественной оценки ЧМС. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка. Типовые функциональные структуры. Типовые функциональные единицы. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН. Суперпозиция ТФС. Продукционная и логическая модель.		Экзамен, вопросы 3-14
ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС. Функциональная и элементная структура.		Экзамен, вопросы 1-3
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарног	Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и		Экзамен, вопросы 18, 24

	о характера.	параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ.		
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Выбор оптимального алгоритма направленного перебора на основе минимума трудоемкости метода оптимизации Задание оптимизационной задачи и решение ее в ИНТЕЛЛЕКТ-3. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель. Оценка ситуаций. Интерпретатор Пролога. Перспективы развития ИНТЕЛЛЕКТ-3.		Экзамен, вопросы 15-17
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Классификация и постановки оптимизационных задач. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей. Метод последовательной оптимизации. Общая схема метода. Необходимые условия оптимальности и допустимости. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора. Объектно-ориентированная технология проектирования ЧМС. Классы, объекты, отношения. Примеры описания ЧМС.		Экзамен, вопросы 16-20
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Классификация и постановки оптимизационных задач. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей.		Экзамен, вопросы 6, 29
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Понятие человеко-машинной системы.		Экзамен, вопрос 1

ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Классификация и постановки оптимизационных задач. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей. Метод последовательной оптимизации. Общая схема метода. Необходимые условия оптимальности и допустимости. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора. Методы приближенного решения. Объектно-ориентированная технология проектирования ЧМС. Классы, объекты, отношения. Примеры описания ЧМС.		Экзамен, вопросы 15-21
ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Методы приближенного решения.		Экзамен, вопросы 27-28
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Типовые функциональные структуры. Типовые функциональные единицы. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН. Суперпозиция ТФС. Продукционная и логическая модель.		Экзамен, вопросы 10-14
ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ.		Экзамен, вопросы 21-24
ОПК.6	у2. уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими	Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на		Экзамен, вопросы 21-25

	результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	основе справочника элементов, функций и ТФЕ.		
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3. Используемые технологии проектирования. Задание вероятностных и нечетких показателей. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ.		Экзамен, вопросы 21-28
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС. Функциональная и элементная структура. Понятие человеко-машинной системы.		Экзамен, вопросы 1-3
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Генерация структурных и параметрических альтернатив из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3 Задание оптимизационной задачи и решение ее в ИНТЕЛЛЕКТ-3. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель. Оценка ситуаций. Интерпретатор Пролога. Перспективы развития ИНТЕЛЛЕКТ-3. Задание оптимизационной модели в ИНТЕЛЛЕКТ-3		Экзамен, вопросы 28-32
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Генерация структурных и параметрических альтернатив из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3		Экзамен, вопрос 24
ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и	Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС. Функциональная и элементная структура. Основные определения. Функционально-		Экзамен, вопросы 2-14

синтезу изображений, к разработке решающих правил	синтезе изображений	структурная теория описания и количественной оценки ЧМС. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка.		
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель		Экзамен, вопрос 32
ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Типовые функциональные структуры. Типовые функциональные единицы. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН. Суперпозиция ТФС. Продукционная и логическая модель.		Экзамен, вопросы 10-14
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Выбор оптимального алгоритма направленного перебора на основе минимума трудоемкости метода оптимизации		Экзамен, вопросы 15-16

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопросы выбираются из диапазона вопросов (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или

выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

Паспорт экзамена

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Дисциплина по выбору аспиранта: Методы проектирования человеко-машинных
систем», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной (письменной) форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: вопросы выбираются из диапазона вопросов (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФПМИ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы проектирования
человеко-машинных систем»

Вопрос 1. Понятие человеко-машинной системы.

Вопрос 2. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости
направленного перебора.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 50 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные

ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 52-72 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 87-100 баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Методы проектирования человеко-машинных систем»

1. Понятие человеко-машинной системы.
2. Область применения моделей дискретных процессов функционирования в практике проектирования ЧМС.
3. Функциональная и элементная структура.
4. Классификация и постановки оптимизационных задач.
5. Оптимизационные задачи принятия решений; нечеткие модели принятия решений.
6. Этапы, построения оптимизационной модели системы на основе функциональных сетей.
7. Основные определения. Функционально-структурная теория описания и количественной оценки ЧМС.
8. Вероятностные и нечеткие показатели ЭКН.
9. Исчисления: исчисление высказываний; исчисление предикатов первого порядка.
10. Типовые функциональные структуры.
11. Типовые функциональные единицы.
12. Подходы к оценке вероятностных и нечетких показателей ЭКН.
13. Суперпозиция ТФС.
14. Продукционная и логическая модель.
15. Метод последовательной оптимизации. Общая схема метода.
16. Необходимые условия оптимальности и допустимости метода последовательной оптимизации.
17. Численные оценки мощности частичных решений и трудоемкости направленного перебора.
18. Объектно-ориентированная технология проектирования ЧМС.
19. Классы, объекты, отношения.
20. Примеры описания ЧМС.
21. Гибридная экспертная система ИНТЕЛЛЕКТ-3.
22. Используемые технологии проектирования.

23. Задание вероятностных и нечетких показателей.
24. Методы генерации структурных и параметрических альтернатив в системе ИНТЕЛЛЕКТ-3 на основе справочника элементов, функций и ТФЕ.
25. Задание оптимизационной задачи и решение ее в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
26. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель. Оценка ситуаций.
27. Интерпретатор Пролога.
28. Перспективы развития ИНТЕЛЛЕКТ-3.
29. Задание оптимизационной модели в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
30. Генерация структурных и параметрических альтернатив из справочника в ИНТЕЛЛЕКТ-3.
31. Выбор оптимального алгоритма направленного перебора на основе минимума трудоемкости метода оптимизации.
32. Учет влияния внешней среды на оптимизационную модель.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

**Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы обработки сигналов и
изображений в информационно-технических системах**

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины по выбору аспиранта: «Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-5, 15, 33
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 6, 18, 20-24, 38, 40

ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 3,4, 7, 9, 17, 22, 28, 29, 37, 44
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 2, 10, 12-14, 25, 26, 43

		Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.		
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 6-8, 11, 32, 35, 41

		совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений		
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 5, 6, 16,36, 45

		различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.		
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 8, 9, 19, 26, 35, 43

профессиональной деятельности	исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений		
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 15-17, 34, 35, 42
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-3

ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 27-30
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 31-35

ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 42-44
ОПК.6	у2. уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 11-15
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-5

		коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.		
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-4, 11, 13
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 3, 7, 10
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 11-14
ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и синтезу изображений, к разработке решающих правил	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 7-10
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 22-27, 39
ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 17-20

		Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.		
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 21, 46

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины «Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах» проводится в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает три теоретических вопроса из списка вопросов, приведенного в паспорте экзамена.

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень ответов на вопросы не отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы имеют принципиальный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно. Профессиональное мировоззрение не сформировано. Количество баллов менее 50.

Пороговый. Ответы на вопросы на экзамене показывают освоение основного содержания курса, однако имеются существенные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Ответы на вопросы на экзамене показывают в целом полное освоение содержания курса, однако имеются частные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы показывают полное освоение содержания курса. Количество баллов составляет от 87 до 100.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра теоретических основ радиотехники
Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

МОДУЛЯ "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины

Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах

Образовательная программа: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Теоретические основы информатики

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины по выбору аспиранта: «Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	у1. владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований в области информационных технологий для решения практических задач	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-5, 15, 33
ОПК.2 владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	у1. владеть навыками использования (и разработки) информационных технологий, способствующих ускорению исследований, применению математического и имитационного моделирования, проведению анализа данных и поиска закономерностей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 6, 18, 20-24, 38, 40

ОПК.2	у2. уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные результаты реализации этих вариантов.	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 3,4, 7, 9, 17, 22, 28, 29, 37, 44
ОПК.2	у3. владеть навыками анализа основных научных проблем по специальности, в.т.ч. междисциплинарного характера.	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 2, 10, 12-14, 25, 26, 43

		Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.		
ОПК.3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	у1. быть способным к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 6-8, 11, 32, 35, 41

		совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений		
ОПК.3	у3. владеть навыками критического анализа и оценки научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач в области развития информационных технологий	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Байесовский критерий	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 5, 6, 16,36, 45

		различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.		
ОПК.4 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области	у1. уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 8, 9, 19, 26, 35, 43

профессиональной деятельности	исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений		
ОПК.4	у3. владеть различными типами коммуникаций, необходимыми при организации и проведении работ по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе российскими и международными коллективами	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 15-17, 34, 35, 42
ОПК.5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	у1. уметь использовать системный подход при анализе возможных вариантов решений задач в области информационных технологий	Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных. Задачи обработки информации в ИС	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-3

ОПК.5	у2. уметь объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 27-30
ОПК.5	у3. владеть методами принятия решений, навыками оценки и сравнительного анализа принимаемых решений, в том числе статистическими методами	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 31-35

ОПК.6 способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	у1. уметь на высоком уровне и с соблюдением всех авторских прав подготовить научно-исследовательский отчет и/или научную публикацию по результатам работы	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 42-44
ОПК.6	у2. уметь четко сформулировать основные результаты научно-исследовательской работы, их отличие и новизну по сравнению с предшествующими результатами других авторов, возможную взаимосвязь с результатами предшественников, основные достоинства, область применения, возможные ограничения	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия). Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 11-15
ОПК.6	у3. уметь на высоком уровне подготовить презентацию результатов научно-исследовательской работы и перспективы их использования	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения. Соотношение между	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-5

		коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.		
ПК.1.В способность к разработке и исследованию моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружению закономерностей в данных и их извлечения, к разработке и исследованию методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений	з1. знать методы и алгоритмы анализа данных, технологии обнаружения закономерностей в данных и методы их извлечения	Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов. Байесовское обнаружение сигналов и изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1-4, 11, 13
ПК.1.В	у1. обладать навыками имитационного моделирования при исследовании закономерностей	Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова. Характеристики обнаружения	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 1, 3, 7, 10
ПК.1.В	у2. уметь построить математическую модель для исследуемой закономерности	Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 11-14
ПК.2.В способность к разработке методов распознавания образов, фильтрации, к распознаванию и синтезу изображений, к разработке решающих правил	з1. знать подходы и методы, используемые в задачах распознавания образов, в распознавании и синтезе изображений	Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 7-10
ПК.2.В	у1. обладать навыками построения систем, ориентированных на распознавание и синтез изображений и предусматривающих принятие решений	Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 22-27, 39
ПК.3.В способность к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	з1. знать современные методы и подходы, используемые в системах машинного обучения	Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 17-20

		Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала. Факторы, влияющие на точность оценок. Аномальные ошибки измерения. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой. Требования к частотно-временной функции неопределенности. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений. Вероятности ошибок различения. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.		
ПК.3.В	у1. обладать способностью к разработке методов и алгоритмов машинного обучения, методов проектирования человеко-машинных систем	Марковские модели изменяющихся параметров сигналов. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана. Многомерная фильтрация для обработки изображений	Экзамен	Вопросы из перечня экзаменационных вопросов 21, 46

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках модуля "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины.

Промежуточная аттестация по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины «Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах» проводится в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В.

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает три теоретических вопроса из списка вопросов, приведенного в паспорте экзамена.

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.2, ОПК.3, ОПК.4, ОПК.5, ОПК.6, ПК.1.В, ПК.2.В, ПК.3.В, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень ответов на вопросы не отвечает большинству основных требований,

теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы имеют принципиальный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно. Профессиональное мировоззрение не сформировано.
Количество баллов менее 50.

Пороговый. Ответы на вопросы на экзамене показывают освоение основного содержания курса, однако имеются существенные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Ответы на вопросы на экзамене показывают в целом полное освоение содержания курса, однако имеются частные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы показывают полное освоение содержания курса. Количество баллов составляет от 87 до 100.

Паспорт экзамена

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы обработки сигналов и
изображений в информационно-технических системах», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает три теоретических вопроса, совокупность которых охватывает содержание основных разделов статистической теории обработки сигналов (обнаружение сигналов и (или) изображений, различение сигналов (изображений), оценка параметров и фильтрация). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет Радиотехники и электроники

Билет № 31

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы
обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах»

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
3. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень ответов на вопросы не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы имеют принципиальный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно. Профессиональное мировоззрение не сформировано.

Количество баллов менее 50.

Пороговый. Ответы на вопросы на экзамене показывают освоение основного содержания курса, однако имеются существенные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Ответы на вопросы на экзамене показывают в целом полное освоение содержания курса, однако имеются частные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы показывают полное освоение содержания курса. Количество баллов составляет от 87 до 100.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:

Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах»

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова.
3. Характеристики обнаружения.
4. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения.
5. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.
6. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром.
7. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.
8. Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС.
9. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС.
10. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов.
11. Байесовское обнаружение сигналов и изображений
12. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений.
13. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
14. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений.
15. Вероятности ошибок различения.
16. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов.
17. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами.
18. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами.
19. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.
20. Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь.
21. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия.
22. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.
23. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки.

24. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала.
25. Факторы, влияющие на точность оценок.
26. Аномальные ошибки измерения.
27. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой.
28. Требования к частотно-временной функции неопределенности.
29. Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных.
30. Задачи обработки информации в ИС.
31. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов.
32. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений.
33. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.
34. Многомерная фильтрация для обработки изображений
35. Двоичные когерентные СПИ с ФТ. Вероятность ошибок демодуляции.
36. Двоичные когерентные СПИ с ЧТ. Вероятность ошибок демодуляции.
37. Сравнение помехоустойчивости двоичных когерентных СПИ с АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ.
38. Различение сигналов: постановка задачи и ее решение на основе принципа максимального правдоподобия
39. Различение сигналов равных энергий при наблюдении на фоне белого гауссовского шума
40. Вероятности ошибок различения ансамблей двух сигналов
41. Понятие об оптимальных ансамблях сигналов
42. Вероятности ошибок различения сигналов при числе сигналов $M > 2$.
43. Оценка параметров сигналов. Применение принципа максимального правдоподобия
44. Оценка времени прихода импульсного радиосигнала
45. Потенциальная точность измерения времени прихода импульсного радиосигнала
46. Использование сложных сигналов (сигналов с большой базой) для увеличения точности измерений

Паспорт экзамена

по модулю "Теоретические основы информатики (модуль)" по материалам дисциплины
«Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы обработки сигналов и
изображений в информационно-технических системах», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает три теоретических вопроса, совокупность которых охватывает содержание основных разделов статистической теории обработки сигналов (обнаружение сигналов и (или) изображений, различение сигналов (изображений), оценка параметров и фильтрация). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет Радиотехники и электроники

Билет № 31

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Статистические методы
обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах»

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
3. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень ответов на вопросы не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы имеют принципиальный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно. Профессиональное мировоззрение не сформировано.

Количество баллов менее 50.

Пороговый. Ответы на вопросы на экзамене показывают освоение основного содержания курса, однако имеются существенные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 50 до 72.

Базовый. Ответы на вопросы на экзамене показывают в целом полное освоение содержания курса, однако имеются частные замечания к уровню подготовки. Количество баллов составляет от 73 до 86.

Продвинутый. Ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы показывают полное освоение содержания курса. Количество баллов составляет от 87 до 100.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта:

Статистические методы обработки сигналов и изображений в информационно-технических системах»

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова.
3. Характеристики обнаружения.
4. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения.
5. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.
6. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром.
7. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.
8. Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС.
9. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС.
10. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов.
11. Байесовское обнаружение сигналов и изображений
12. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений.
13. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
14. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений.
15. Вероятности ошибок различения.
16. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов.
17. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами.
18. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами.
19. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.
20. Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь.
21. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия.
22. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.
23. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки.

24. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала.
25. Факторы, влияющие на точность оценок.
26. Аномальные ошибки измерения.
27. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой.
28. Требования к частотно-временной функции неопределенности.
29. Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных.
30. Задачи обработки информации в ИС.
31. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов.
32. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений.
33. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.
34. Многомерная фильтрация для обработки изображений
35. Двоичные когерентные СПИ с ФТ. Вероятность ошибок демодуляции.
36. Двоичные когерентные СПИ с ЧТ. Вероятность ошибок демодуляции.
37. Сравнение помехоустойчивости двоичных когерентных СПИ с АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ.
38. Различение сигналов: постановка задачи и ее решение на основе принципа максимального правдоподобия
39. Различение сигналов равных энергий при наблюдении на фоне белого гауссовского шума
40. Вероятности ошибок различения ансамблей двух сигналов
41. Понятие об оптимальных ансамблях сигналов
42. Вероятности ошибок различения сигналов при числе сигналов $M > 2$.
43. Оценка параметров сигналов. Применение принципа максимального правдоподобия
44. Оценка времени прихода импульсного радиосигнала
45. Потенциальная точность измерения времени прихода импульсного радиосигнала
46. Использование сложных сигналов (сигналов с большой базой) для увеличения точности измерений

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова.
3. Характеристики обнаружения.
4. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения.
5. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.
6. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром.
7. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.
8. Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС.
9. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС.
10. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов.
11. Байесовское обнаружение сигналов и изображений
12. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений.
13. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
14. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений.
15. Вероятности ошибок различения.
16. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов.
17. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами.
18. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами.
19. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.
20. Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь.
21. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия.
22. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.
23. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки.
24. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала.
25. Факторы, влияющие на точность оценок.
26. Аномальные ошибки измерения.
27. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой.
28. Требования к частотно-временной функции неопределенности.
29. Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных.
30. Задачи обработки информации в ИС.
31. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов.
32. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений.
33. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.
34. Многомерная фильтрация для обработки изображений
35. Двоичные когерентные СПИ с ФТ. Вероятность ошибок демодуляции.
36. Двоичные когерентные СПИ с ЧТ. Вероятность ошибок демодуляции.
37. Сравнение помехоустойчивости двоичных когерентных СПИ с АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ.
38. Различение сигналов: постановка задачи и ее решение на основе принципа максимального правдоподобия
39. Различение сигналов равных энергий при наблюдении на фоне белого гауссовского шума
40. Вероятности ошибок различения ансамблей двух сигналов
41. Понятие об оптимальных ансамблях сигналов
42. Вероятности ошибок различения сигналов при числе сигналов $M > 2$.

- 43. Оценка параметров сигналов. Применение принципа максимального правдоподобия
- 44. Оценка времени прихода импульсного радиосигнала
- 45. Потенциальная точность измерения времени прихода импульсного радиосигнала
- 46. Использование сложных сигналов (сигналов с большой базой) для увеличения точности измерений

1. Гауссовские модели помех. Белый шум, функционал плотности вероятности.
2. Обнаружение полностью известного сигнала. Приемник Котельникова.
3. Характеристики обнаружения.
4. Сведение сложных гипотез к простым при обнаружении сигналов со случайными параметрами с известными законами распределения.
5. Обнаружение радиосигналов со случайными начальными фазами и амплитудами, структура обнаружителей, расчет вероятностей правильного обнаружения и ложной тревоги, характеристики обнаружения.
6. Соотношение между коррелятором и согласованным фильтром.
7. Обнаружители Неймана-Пирсона и Котельникова, определение порогов.
8. Поля, сигналы, помехи. Временные и пространственно-временные сигналы (изображения, последовательности изображений) в ИС.
9. Вероятностное описание помех. Вероятностные модели сигналов и изображений, формируемых в ИС.
10. Вероятностные модели информационно-измерительных каналов.
11. Байесовское обнаружение сигналов и изображений
12. Байесовский критерий различения детерминированных сигналов и изображений.
13. Правила оптимального различения (минимума условного риска, максимума апостериорной вероятности, максимума правдоподобия).
14. Структура оптимального различителя детерминированных сигналов и изображений.
15. Вероятности ошибок различения.
16. Оптимальные ансамбли детерминированных сигналов.
17. Оптимальное различение радиосигналов со случайными начальными фазами.
18. Оптимальные ансамбли радиосигналов со случайными фазами.
19. Принципы частотного, временного и кодового разделения сигналов.
20. Байесовские оценки случайных параметров сигналов и изображений при различных функциях потерь.
21. Вычисление апостериорных распределений и их связь с функциями правдоподобия.
22. Оценки, не использующие априорных сведений об измеряемом параметре.
23. Границы Крамера-Рао для дисперсий, эффективные оценки.
24. Оценки амплитуды, фазы, частоты, запаздывания радиосигнала.
25. Факторы, влияющие на точность оценок.
26. Аномальные ошибки измерения.
27. Раздельные и совместные оценки запаздывания и частоты сигналов со случайной фазой.
28. Требования к частотно-временной функции неопределенности.
29. Классификация задач, решаемых ИС при приеме получении и обработке данных.
30. Задачи обработки информации в ИС.
31. Марковские модели изменяющихся параметров сигналов.
32. Рекуррентное вычисление апостериорных распределений.
33. Уравнение и структура дискретного фильтра Калмана.
34. Многомерная фильтрация для обработки изображений
35. Двоичные когерентные СПИ с ФТ. Вероятность ошибок демодуляции.
36. Двоичные когерентные СПИ с ЧТ. Вероятность ошибок демодуляции.
37. Сравнение помехоустойчивости двоичных когерентных СПИ с АТ, ЧТ, ФТ, ОФТ.
38. Различение сигналов: постановка задачи и ее решение на основе принципа максимального правдоподобия
39. Различение сигналов равных энергий при наблюдении на фоне белого гауссовского шума
40. Вероятности ошибок различения ансамблей двух сигналов
41. Понятие об оптимальных ансамблях сигналов
42. Вероятности ошибок различения сигналов при числе сигналов $M > 2$.

- 43. Оценка параметров сигналов. Применение принципа максимального правдоподобия
- 44. Оценка времени прихода импульсного радиосигнала
- 45. Потенциальная точность измерения времени прихода импульсного радиосигнала
- 46. Использование сложных сигналов (сигналов с большой базой) для увеличения точности измерений