

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДИРЕКТОР ИСТР
д.соц.н. Осьмук Л. А.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория и практика эксперимента

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Автоматизированные системы обработки информации и управления в социальной сфере

Курс: 3, семестр : 6

Институт социальных технологий и реабилитации,

		Семестр
№	Вид деятельности	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	47
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	61
11	Вид аттестации	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ФГОС введен в действие приказом №5 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете института социальных технологий и реабилитации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Ганелина Н. Д.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гриф М. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.3 способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности; в части следующих результатов обучения:	
у11. уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	
у7. уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	

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>Теория и практика эксперимента</i>	
ПК.3.у11 уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	
1. уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.3.у7 уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
2. уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Лекции; Самостоятельная работа
3. умеет оформлять отчеты по научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями ГОСТ	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у11 уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	
4. умеет обосновать выбор математических методов (моделей), компьютерных технологий и средств для решения задач исследования объектов профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5. умеет применять методы и специализированные инструментальные средства анализа и обработки данных, компьютерные технологии анализа данных для исследования объектов профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у7 уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	
6. умеет математически формализовать постановку задачи исследования объектов профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7. уметь планировать и организовывать простейшие эксперименты, обрабатывать и анализировать полученные результаты	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
8. знает методы и инструментальные средства анализа и статистической обработки данных о функционировании объектов профессиональной деятельности	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Основы Data Mining				

1. Введение в Data Mining. Определение понятия Data Mining. Основные этапы Data Mining. Основные методы Data Mining, их сравнительный анализ. Проблемы, возникающие в процессе анализа данных и пути их решения. Наиболее перспективные и развиваемых направления Data Mining.	0	1	4, 5, 8	
Дидактическая единица: Технологии компьютерного анализа данных				
6. Обзор компьютерных систем и технологий анализа данных	0	1	4, 5, 8	
Дидактическая единица: Предварительный анализ данных.				
9. Предварительный анализ данных. Анализ выбросов, пропущенных значений. Визуализация. Описательная статистика	0	2	4, 5, 8	
Дидактическая единица: Дисперсионный анализ				
8. Однофакторный дисперсионный анализ	0	1	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Статистические закономерности. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.				
10. Корреляционный анализ. Коэффициент Пирсона. Ранговый корреляционный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. График остатков.	0	2	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Ассоциативные правила				
11. Ассоциативные правила. Численные ассоциативные правила. Обобщенные ассоциативные правила. Алгоритм Apriori.	0	1	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Классификация. Дискриминатный анализ. Деревья решений				
1. Задача классификации. Дискриминантная функция. Метод опорных векторов. Деревья решений. Оценка качества построенной модели.	0	2	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Основы кластерного анализа				
4. Методы кластерного анализа. Меры сходства. Иерархические методы кластеризации. Метод k-средних.	0	1	4, 5, 6, 8	Учатся применять на практике методы кластерного анализа и интерпретировать полученные результаты.
Дидактическая единица: Факторный анализ				
12. Факторный анализ. Метод главных компонент. Методы вращения. Метод поиска сгущений.	0	1	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Анализ временных рядов				

13. Модели временных рядов. Методология ARIMA	0	2	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Основы нейроинформатики				
4. Введение в нейроинформатику. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона, виды функций активации. Виды архитектур нейронных сетей. Принцип работы однослойного персептрона. Обобщение на случай многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Основные принципы работы и области применения сетей Хопфилда. Основные принципы работы и области применения сетей Кохонена.	0	2	4, 5, 6, 8	
Дидактическая единица: Основы имитационного моделирования				
14. Моделирование. Имитационное моделирование	0	2	1, 2, 4, 5, 8	

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Предварительный анализ данных.				
7. Предварительный анализ данных для проведения дальнейшего анализа в соответствии с заданиями лабораторной работы и РГР.	4	4	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент проводит предварительный анализ данных, применяет на практике знания, полученные в ходе изучения темы в ходе лекции и самостоятельной работы.
Дидактическая единица: Дисперсионный анализ				
5. Однофакторный дисперсионный анализ	2	2	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент выбирает массив данных для проведения дисперсионного анализа. Проводит предварительный анализ данных. Выдвигает гипотезу, проводит расчеты, анализирует результаты. Оформляет отчет в соответствии с требованиями. Защищает выполненную работу.
Дидактическая единица: Статистические закономерности. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.				

8. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ (линейный)	2	2	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент выбирает массив данных для проведения регрессионного анализа. Проводит предварительный анализ данных. Выдвигает гипотезу, проводит расчеты, анализирует результаты. Оформляет отчет в соответствии с требованиями. Защищает выполненную работу.
Дидактическая единица: Ассоциативные правила				
9. Поиск ассоциативных правил	2	2	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент выбирает массив данных для поиска ассоциативных правил. Проводит предварительный анализ данных. Выдвигает гипотезу, проводит расчеты, анализирует результаты. Оформляет отчет в соответствии с требованиями. Защищает выполненную работу. Учится применять на практике знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной подготовки.
Дидактическая единица: Основы кластерного анализа				
10. Кластеризация	4	4	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент выбирает массив данных для проведения кластеризации. Проводит предварительный анализ данных. Выдвигает гипотезу, проводит расчеты, анализирует результаты. Оформляет отчет в соответствии с требованиями. Защищает выполненную работу. Учится применять на практике знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной подготовки.
Дидактическая единица: Факторный анализ				
11. Факторный анализ	4	4	3, 4, 5, 6, 7, 8	Студент выбирает массив данных для проведения факторного анализа. Проводит предварительный анализ данных. Выдвигает гипотезу, проводит расчеты, анализирует результаты. Оформляет отчет в соответствии с требованиями. Защищает выполненную работу. Учится применять на практике знания, полученные на лекциях и в ходе самостоятельной подготовки.

Таблица 3.3

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

Семестр: 6				
Дидактическая единица: Технологии компьютерного анализа данных				
1. Обзор универсальных и специализированных пакетов анализа данных	0	2	4, 5, 6, 8	Студент самостоятельно изучает публикации и рекомендованные материалы
Дидактическая единица: Дисперсионный анализ				
3. Двухфакторный дисперсионный анализ	0	2	4, 5, 6, 8	Студент знакомится с рекомендованными материалами
Дидактическая единица: Классификация. Дискриминатный анализ. Деревья решений				
2. Классификация	0	5	4, 5, 6, 8	Студент знакомится с рекомендованными материалами, выбирает данные для выполнения РГР
Дидактическая единица: Факторный анализ				
4. Методы факторного анализа. Метод главных факторов. Методы вращения. Снижение размерности признакового пространства	0	4	4, 5, 6, 8	Студент знакомится с рекомендованными материалами
Дидактическая единица: Основы нейроинформатики				
5. Нейронные сети	0	4	4, 5, 6, 8	Студент самостоятельно изучает публикации и рекомендованные материалы

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8	28	7
: Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 5, 6, 7, 8	6	0
: Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа данных и прогнозирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162664 . - Загл. с экрана. Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325 . - Загл. с экрана. Обнаружение и анализ закономерностей в эмпирических данных : методическое пособие для 5 курса ФПИИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. С. Лбов, В. М. Неделько]. - Новосибирск, 2008. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087336				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	10	2

: Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа данных и прогнозирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162664. - Загл. с экрана. Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325. - Загл. с экрана. Обнаружение и анализ закономерностей в эмпирических данных : методическое пособие для 5 курса ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. С. Лбов, В. М. Неделько]. - Новосибирск, 2008. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087336

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	4, 5, 6, 8	17	0
---	---	------------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 : Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа данных и прогнозирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162664. - Загл. с экрана. Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325. - Загл. с экрана. Обнаружение и анализ закономерностей в эмпирических данных : методическое пособие для 5 курса ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. С. Лбов, В. М. Неделько]. - Новосибирск, 2008. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087336

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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Кейс-стади	ПК.3;
Формируемые умения: у11. уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования; у7. уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности		
Краткое описание применения: Анализ массивов данных, постановка задачи, определение параметров оптимального плана эксперимента.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325 . - Загл. с экрана."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 6		
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	20	40
<i>РГЗ:</i>	20	40
<i>Зачет:</i>	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.3	у11. уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	+	+
	у7. уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Цильковский И. А. Методы анализа знаний и данных : конспект лекций / И. А. Цильковский, В. М. Волкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 66, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000134804
2. Чубукова И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. - М., 2006. - 382 с. : ил.
3. Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа временных рядов и прогнозирования : учебное пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 270, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000088320. - Инновационная образовательная программа НГТУ «Высокие технологии».
4. Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа данных и прогнозирования. Лекция 1 [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180086. - Загл. с экрана.
5. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - М., 2006. - 367, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Бериков В. Б. Анализ статистических данных с использованием деревьев решений : учебное пособие [для 4-5 курсов ИДО (направление 0617-Статистика)] / В. Б. Бериков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2002. - 60 с. : ил.
2. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : [учебное пособие для вузов по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям] / А. А. Халафян. - М., 2007. - 503, [5] с. : ил.
3. Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учебное пособие для вузов / А. А. Халафян. - М., 2008. - 503, [5] с. : ил.
4. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере / Владимир Боровиков. - СПб., 2003. - 688 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
5. Боровиков В. П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере : Для профессионалов. - СПб., 2001. - 650 с. : ил. - В прилож. : CD-ROM.
6. Боровиков В. П. STATISTICA: Статистический анализ и обработка данных в среде Windows / В. П. Боровиков, И. П. Боровиков. - М., 1997. - 608 с.
7. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows. Основы теории и интенсивная практика на компьютере : учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика" / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. - М., 2000. - 384 с. : ил.
8. Боровиков В. П. Программа STATISTICA для студентов и инженеров. - М., 2001. - 300 с. : ил.
9. Нейронные сети. Statistica neural networks : методология и технологии современного анализа данных / под ред. В. П. Боровикова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008. - 392с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. StatSoft [Электронный ресурс] : компания : сайт. - Режим доступа: <http://www.statsoft.ru/>. - Загл. с экрана.
3. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
6. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Обнаружение и анализ закономерностей в эмпирических данных : методическое пособие для 5 курса ФПМИ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Г. С. Лбов, В. М. Неделько]. - Новосибирск, 2008. - 19, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087336
2. Ганелина Н. Д. Методы анализа данных [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 4 курса кафедры АСУ и ИСР, направления «Информатика и вычислительная техника»] / Н. Д. Ганелина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208325. - Загл. с экрана.

3. Авдеенко Т. В. Компьютерные методы анализа данных и прогнозирования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. В. Авдеенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162664. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Statistica
- 2 Denwer
- 3 Microsoft Office
- 4 Deductor Academic
- 5 AnyLogic PLE

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедийный проектор	Для проведения занятий с о студентами ИСР
2	Акустическая система	Для проведения занятий с о студентами ИСР

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

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДИРЕКТОР ИСТР
д.соц.н., профессор Л.А. Осьмук
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и практика эксперимента

Образовательная программа: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль:
Автоматизированные системы обработки информации и управления в социальной сфере

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Теория и практика эксперимента» приведена в Таблице 1.

Таблица 1.

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)
ПК.3/НИ готовность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	у7. уметь осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Ассоциативные правила. Численные ассоциативные правила. Обобщенные ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Введение в Data Mining. Определение понятия Data Mining. Основные этапы Data Mining. Основные методы Data Mining, их сравнительный анализ. Проблемы, возникающие в процессе анализа данных и пути их решения. Наиболее перспективные и развиваемых направления Data Mining. Введение в нейроинформатику. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона, виды функций активации. Виды архитектур нейронных сетей. Принцип работы однослойного персептрона. Обобщение на случай многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Основные принципы работы и области применения сетей Хопфилда. Основные принципы работы и области применения сетей Кохонена. Двухфакторный дисперсионный анализ Задача классификации. Дискриминантная функция. Метод опорных векторов. Деревья решений. Оценка качества построенной модели. Классификация Кластеризация Корреляционный анализ. Коэффициент Пирсона. Ранговый корреляционный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. График остатков. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ (линейный) Методы кластерного анализа. Меры сходства. Иерархические методы кластеризации. Метод k-средних. Методы факторного анализа. Метод главных факторов. Методы вращения. Снижение размерности признакового пространства Модели временных рядов. Методология ARIMA Моделирование. Имитационное моделирование Нейронные сети Обзор компьютерных систем и технологий анализа данных Обзор универсальных и специализированных пакетов анализа данных Однофакторный дисперсионный анализ Поиск ассоциативных правил Предварительный анализ данных для проведения дальнейшего анализа в соответствии с заданиями лабораторной работы и РГР. Предварительный анализ	РГЗ. Постановка задачи.	Зачет, вопросы 13-17.

		данных. Анализ выбросов, пропущенных значений. Визуализация. Описательная статистика Факторный анализ Факторный анализ. Метод главных компонент. Методы вращения. Метод поиска сгущений.		
ПК.3/НИ	у11. уметь планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать результаты моделирования	Ассоциативные правила. Численные ассоциативные правила. Обобщенные ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Введение в Data Mining. Определение понятия Data Mining. Основные этапы Data Mining. Основные методы Data Mining, их сравнительный анализ. Проблемы, возникающие в процессе анализа данных и пути их решения. Наиболее перспективные и развиваемых направления Data Mining. Введение в нейроинформатику. История развития нейронных сетей. Схема искусственного нейрона, виды функций активации. Виды архитектур нейронных сетей. Принцип работы однослойного персептрона. Обобщение на случай многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Основные принципы работы и области применения сетей Хопфилда. Основные принципы работы и области применения сетей Кохонена. Двухфакторный дисперсионный анализ Задача классификации. Дискриминантная функция. Метод опорных векторов. Деревья решений. Оценка качества построенной модели. Классификация Кластеризация Корреляционный анализ. Коэффициент Пирсона. Ранговый корреляционный анализ. Линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. График остатков. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ (линейный) Методы кластерного анализа. Меры сходства. Иерархические методы кластеризации. Метод k-средних. Методы факторного анализа. Метод главных факторов. Методы вращения. Снижение размерности признакового пространства Модели временных рядов. Методология ARIMA Моделирование. Имитационное моделирование Нейронные сети Обзор компьютерных систем и технологий анализа данных Обзор универсальных и специализированных пакетов анализа данных Однофакторный дисперсионный анализ Поиск ассоциативных правил Предварительный анализ данных для проведения дальнейшего анализа в соответствии с заданиями лабораторной работы и РГР. Предварительный анализ данных. Анализ выбросов, пропущенных значений. Визуализация. Описательная статистика Факторный анализ Факторный анализ. Метод главных компонент. Методы вращения. Метод поиска сгущений.	РГЗ. Постановка задачи. Параметры эксперимента.	Зачет, вопросы 1-20.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.3/НИ.

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Задания билета составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета, позволяющих оценить показатели сформированности соответствующих компетенций

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ПК.3/НИ, 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 дисциплине «Теория и практика эксперимента», 6 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов, посвященных планированию эксперимента, второй вопрос из раздела оптимальных планов, третий вопрос – из раздела, посвященного методам анализа данных, четвертое задание, практическое, из раздела, посвященного построению модели и проведения эксперимента в среде AnyLogic (список вопросов приведен ниже). Время на выполнение заданий составляет 2 ак. часа: все студенты одной группы выполняют задания одновременно в течение одной пары; уточняющие вопросы преподаватель задает после проверки работ.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ИСТР

Билет № 2

к зачету по дисциплине «Теория и практика эксперимента»

1. Вопрос 1. Основные типы экспериментов и их отличительные особенности.
2. Вопрос 2. Критерии оптимальности планов эксперимента.
3. Вопрос 3. Регрессионная модель.
4. Задача 1. Оптимизационный эксперимент в AnyLogic: целевая функция, требования.

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 менее 11 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 непринципиальные ошибки, оценка составляет 11 баллов.
- Ответ на билет для зачета 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 12-17 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 11 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. Оценка выставляется по общей сумме баллов (от 41 до 80 за РГЗ, лабораторные работы и 11-20 баллов за зачет, в сумме – максимум 100 баллов).

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Теория и практика эксперимента»

1. Основы теории планирования экспериментов. Определение эксперимента.
2. Основные типы экспериментов и их отличительные особенности.
3. Математическая постановка задачи планирования экспериментов для регрессионных моделей.
4. План эксперимента.
5. Информационная и ковариационная матрица плана эксперимента и их статистический смысл.
6. Основные свойства информационной матрицы.
7. Оптимальное число экспериментов.
8. Критерии оптимальности планов эксперимента.
9. Численные методы построения оптимальных непрерывных планов. Последовательный алгоритм.
10. Дискретные оптимальные планы.
11. Оптимальное планирование эксперимента для нелинейных по параметрам моделей регрессии.
12. Методология анализа временных рядов.
13. Корреляционный анализ.
14. Регрессионный анализ.
15. Дисперсионный анализ.
16. Предварительный анализ данных.
17. Особенности компьютерных технологий анализа данных.
18. Имитационное моделирование в среде AnyLogic. Модели на основе СМО.
19. Основная библиотека моделирования в AnyLogic. Управление ресурсами.
20. Эксперименты в среде AnyLogic. Задание параметров, целевой функции, требований. Репликации. Переменные, функции. Управление параметрами.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Теория и практика эксперимента», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны создать модель в среде AnyLogic на основе системы массового обслуживания, задать параметры экспериментов, провести эксперименты, сформулировать выводы.

Обязательные структурные части РГЗ:

1. Описание объекта.
2. Описание параметров модели.
3. Выбор типа и параметров эксперимента.
4. Описание результатов эксперимента.

Оцениваемые позиции: обязательные разделы РГЗ, качество оформления отчета, корректность параметров и результатов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует анализ объекта, описание параметров, параметры выбраны некорректно, оценка составляет менее 21 балла.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: нет аргументации выбора параметров модели и эксперимента, не сформулирована цель эксперимента, однако результаты корректны, оценка составляет 21 балл.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта присутствует, выбор параметров частично обоснован, проведена оценка результатов, студент в состоянии объяснить общий ход работы по созданию модели и проведению эксперимента, оценка составляет 22-34 балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, выбор модели обоснован, студент четко отвечает на все вопросы по созданию модели и проведению эксперимента, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Пример темы РГЗ.

В среде AnyLogic на основе аппарата систем массового обслуживания создать модель организации (банковского отделения, парикмахерской и т.д.). Предусмотреть несколько

типов входящих заявок (например, клиенты, телефонные звонки), несколько каналов обслуживания, несколько типов ресурсов. Задать модели с очередью и выходом из очереди по таймауту. Собрать статистику работы системы. Сформулировать требования к эксперименту (например, оптимизационному). Задать целевую функцию, ограничения, требования. Исследовать поведение системы в зависимости от интенсивности поступления заявок.