

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

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах

Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская программа: Автономные информационные и управляющие системы

Курс: 2, семестр : 3

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	5
10	Самостоятельная работа, час.	47
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 30.10.2014 г. , дата утверждения: 01.12.2014 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.04.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АИУС, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Легкий В. Н.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Легкий В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; в части следующих результатов обучения:	
з3. знать математические модели описания сложных систем управления	
Компетенция НГТУ: ПК.24.В способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; в части следующих результатов обучения:	
у1. владеть методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления	
Компетенция НГТУ: ПК.26.В способностью применять современные методы моделирования и исследования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах; в части следующих результатов обучения:	
з1. методы пространственно-временной обработки случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	
з2. основы теории случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	
у1. применять методы моделирования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	

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>Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах</i>	
ОПК.1.з3 знать математические модели описания сложных систем управления	
1.з3. знать математические модели описания сложных систем управления	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.24.В.у1 владеть методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления	
2.у1. методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.В.з1 методы пространственно-временной обработки случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	
3.з1. применять методы пространственно-временной обработки случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.В.з2 основы теории случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	
4.з2. основы теории случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.26.В.у1 применять методы моделирования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	
5.у1. применять методы моделирования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
-------------------------	----------------------	------	-------------------------------	----------------------

Семестр: 3				
Дидактическая единица: оптимальное оценивание, функции потерь				
2. Рекуррентные алгоритмы оценивания нестационарного вектора состояния динамических систем	3	4	2, 4, 5	Решение задач с использованием рекуррентных алгоритмов
4. Рекуррентные алгоритмы оценивания при неполной априорной информации	0	6	1, 3, 4, 5	ознакомление студентов с возможностями оценивания при неполной априорной информации
Дидактическая единица: Функции и системы случайных величин, точностные характеристики				
3. Точностные характеристики и задачи синтеза рекуррентных алгоритмов оценивания	2	4	3, 4, 5	Исследование рекуррентных алгоритмов оценивания и точностных характеристик
Дидактическая единица: Случайные процессы				
1. Случайные процессы и модели АИУС	4	4	1, 2, 5	Ознакомление студентов с моделями случайных процессов

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: случайные векторы, числовые характеристики, разностные модели				
1. Основные понятия. Сумма и произведение событий. Запись сложных событий через составляющие его простые события. Классическое определение вероятности события для схемы случаев.	0	2	1, 2, 4	Вычисление классической вероятности с использованием формул из комбинаторики
2. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения)	0	2	1, 4, 5	Определение вероятности суммы и произведения событий
3. Формула полной вероятности и теорема гипотез.	0	2	1, 3, 5	Определение условной и полной вероятности событий
4. Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема. Асимптотическая формула Пуассона	0	2	2, 4, 5	Определение вероятности m успехов в n независимых испытаниях
5. Контрольная работа по теме Случайные события	0	2	2, 4	Решение задач на определение вероятностей случайных событий
Дидактическая единица: Функции и системы случайных величин, точностные характеристики				
6. Числовые характеристики случайной величины	0	2	4, 5	Определение математического ожидания и дисперсии случайных величин

7. Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон)	0	2	2, 4, 5	Определение числовых характеристик случайных величин
8. Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины	0	2	1, 2, 4, 5	Нахождение законов распределения непрерывных случайных величин
9. Системы случайных величин. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики системы дискретных и непрерывных СВ. Определения вероятности попадания двух СВ в заданные области при законах распределения равномерной плотности и нормальном.	0	4	1, 4, 5	Расчет числовых характеристик систем дискретных и непрерывных СВ
10. Функции случайных величин. Числовые характеристики функций СВ. Законы распределения функций СВ	0	4	4, 5	Расчет числовых характеристик функций дискретных и непрерывных СВ
11. Контрольная работа по теме Случайные величины	0	2	1, 5	Решение задач на определение вероятностей случайных величин
Дидактическая единица: Случайные процессы				
12. Случайные процессы. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса	0	4	1, 2, 3, 4, 5	Решение задач на определение числовых характеристик случайных процессов
13. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения.	0	2	1	Определение числовых характеристик статистического распределения
14. Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок (метод моментов, ММП, МНК). Интервальное оценивание параметров. Построение доверительных интервалов.	0	4	1, 5	Нахождения точечных и интервальных оценок параметров.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 2, 3, 4, 5	25	2

: Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1229 . - Загл. с экрана. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 202, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_bekareva.rar				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5	22	3
: Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1229 . - Загл. с экрана. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 202, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_bekareva.rar				

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

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 3	
<i>Лабораторная:</i>	16
<i>Практические занятия:</i>	18
<i>РГЗ:</i>	26
<i>Экзамен:</i>	40

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 ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	33. знать математические модели описания сложных систем управления	+	+	+

ПК.24.В у1. владеть методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления	+	+	+
ПК.26.В з1. методы пространственно-временной обработки случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	+		+
ПК.26.В з2. основы теории случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	+		+
ПК.26.В у1. применять методы моделирования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	+	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Волков И. К. Случайные процессы : [учебник для вузов] / И. К. Волков, С. М. Зуев, Г. М. Цветкова ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М., 2006. - 447 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный. - М., 2006. - 287 с. : ил., табл.
3. Бекарева Н. Д. Теория вероятностей : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 195, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/bek.rar>
4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 267 с. : ил., табл.
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Дмитрий Письменный. - М., 2008. - 287 с. : ил., табл.
6. Зубков А. М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие / А. М. Зубков, Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков. - СПб. [и др.], 2009. - 317, [2] с. : табл.
7. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил.
8. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2007. - 490, [1] с. : ил.
9. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.

Дополнительная литература

1. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 222, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_bek.rar
2. Гихман И. И. Введение в теорию случайных процессов : учебное пособие для физ.-мат. специальностей вузов / И. И. Гихман, А. В. Скороход. - М., 1977. - 567 с.
3. Бекарева Н. Д. Теория вероятностей : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 184 с. : ил.
4. Аркашов Н. С. Высшая математика. Т. 4.2 : учебное пособие для нематематических специальностей вузов / Н. С. Аркашов, В. М. Бородихин, А. П. Ковалевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 228 с. : ил., табл.
5. Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : [учеб. пособие по немат. специальностям] / А. Н. Бородин. - Изд. 7-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 254 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
6. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов. - М., 2006. - 575 с. : ил., табл.

7. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : [учебное пособие для вузов] / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - М., 2006. - 446, [2] с.
8. Просветов Г. И. Случайные процессы: задачи и решения : учебно-практич. пособие / Г. И. Просветов. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 55 с
9. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : учеб.пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 5-е изд., стер. – М. : КноРус, 2011 [т.е. 2010]. – 441 с. : ил. ; 22 см. – (Mathematics).

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. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=1229>. - Загл. с экрана.
2. Бекарева Н. Д. Случайные процессы : конспект лекций / Н. Д. Бекарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 202, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_bekareva.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Показ демонстрационного материала

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

Кафедра автономных информационных и управляющих систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах
Образовательная программа: 27.04.04 Управление в технических системах, магистерская
программа: Автономные информационные и управляющие системы

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Случайные процессы в автономных информационных и управляющих 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 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	з3. знать математические модели описания сложных систем управления	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Основные понятия. Сумма и произведение событий. Запись сложных событий через составляющие его простые события. Классическое определение вероятности события для схемы случаев. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения) Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок (метод моментов, ММП, МНК). Интервальное оценивание параметров. Построение доверительных интервалов. Рекуррентные алгоритмы оценивания при неполной априорной информации Системы случайных величин. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики системы дискретных и непрерывных СВ. Определения вероятности попадания двух СВ в заданные области при законах распределения равномерной плотности и нормальном. Случайные процессы. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса Случайные процессы и модели АИУС Формула полной вероятности и теорема гипотез. Функция и плотность распределения	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-55

		вероятностей случайной величины		
ПК.24.В способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	у1. владеть методами математического моделирования сложных динамических процессов и объектов управления	Контрольная работа по теме Случайные события Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон) Основные понятия. Сумма и произведение событий. Запись сложных событий через составляющие его простые события. Классическое определение вероятности события для схемы случаев. Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема. Асимптотическая формула Пуассона Рекуррентные алгоритмы оценивания нестационарного вектора состояния динамических систем Случайные процессы. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса Случайные процессы и модели АИУС Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-55
ПК.26.В способностью применять современные методы моделирования и исследования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	з1. методы пространственно-временной обработки случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Рекуррентные алгоритмы оценивания при неполной априорной информации Случайные процессы. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса Точностные характеристики и задачи синтеза рекуррентных алгоритмов оценивания Формула полной вероятности и теорема гипотез.	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-55
ПК.26.В	з2. основы теории случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Контрольная работа по теме Случайные события Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон) Основные понятия. Сумма и произведение событий. Запись сложных событий через составляющие	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-55

		его простые события. Классическое определение вероятности события для схемы случаев. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения) Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема. Асимптотическая формула Пуассона Рекуррентные алгоритмы оценивания нестационарного вектора состояния динамических систем Рекуррентные алгоритмы оценивания при неполной априорной информации Точностные характеристики и задачи синтеза рекуррентных алгоритмов оценивания Функции случайных величин. Числовые характеристики функций СВ. Законы распределения функций СВ Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины		
ПК.26.В	у1. применять методы моделирования случайных процессов в автономных информационных и управляющих системах	Контрольная работа по теме Случайные величины Некоторые законы распределения вероятностей случайной величины (закон Пуассона, закон равномерной плотности, нормальный закон) Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения) Оценка неизвестных параметров. Свойства статистических оценок. Методы нахождения точечных оценок (метод моментов, ММП, МНК). Интервальное оценивание параметров. Построение доверительных интервалов. Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема. Асимптотическая формула Пуассона Рекуррентные алгоритмы оценивания нестационарного вектора состояния динамических систем Рекуррентные алгоритмы оценивания при неполной априорной информации Системы случайных величин. Зависимые и независимые СВ. Числовые характеристики системы дискретных и	Отчет по лабораторной работе, РГЗ	Экзамен, вопросы 1-55

		непрерывных СВ. Определения вероятности попадания двух СВ в заданные области при законах распределения равномерной плотности и нормальном. Случайные процессы. Числовые характеристики СП. Линейные преобразования СП при использовании понятия спектральной плотности процесса Случайные процессы и модели АИУС Точностные характеристики и задачи синтеза рекуррентных алгоритмов оценивания Формула полной вероятности и теорема гипотез. Функции случайных величин. Числовые характеристики функций СВ. Законы распределения функций СВ Функция и плотность распределения вероятностей случайной величины Числовые характеристики случайной величины		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.24.В, ПК.26.В.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Форма билета для экзамена и список вопросов приведены в Паспорте экзамена.

Таблица 2

Диапазон баллов рейтинга	98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25- 49	0-24
Оценка ECTS 98	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
Традиционная (4-уровневая) шкала оценки	отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
	зачтено													незачтено	

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

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 компетенций ОПК.1, ПК.24.В, ПК.26.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 экзамена

по дисциплине «Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу, вопросы в билет выбираются из разных дидактических единиц.

Билеты должны быть подписаны экзаменатором и заведующим кафедрой.

Каждому студенту независимо от того, который раз сдается экзамен, должна быть предоставлена возможность случайным образом получить один из экзаменационных билетов.

Студент, получивший вопросы, письменно выполняет их. Время, выделяемое на подготовку, должно быть достаточным для того, чтобы дать краткий (неразвернутый), но полный (без пропусков) ответ на все структурные элементы вопроса.

В процессе устного ответа студент делает необходимые комментарии к своим записям и отвечает на уточняющие и дополнительные вопросы.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту по программе курса дополнительные вопросы в рамках отведенного для ответа на экзамене временного норматива. При этом каждый студент в процессе занятий и консультаций должен быть ознакомлен с программой курса, содержанием минимальных требований, которым необходимо удовлетворять для получения положительной оценки по курсу, и критериями дифференциации оценки.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для экзамена считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий. Оценка составляет 0-19 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на пороговом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, допускает погрешности в ответах. Оценка составляет 20-25 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на базовом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, способен самостоятельно выбрать и обосновать методы обработки изображений, способен сравнивать их между собой. Оценка составляет 26-34 баллов.
- Ответ на билет для экзамена засчитывается **на продвинутом уровне**, если студент знает основные понятия и методы дисциплины, проводит сравнительный анализ методов обработки изображений, не допускает ошибок в ответах. Оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет не менее 20 баллов из 40 возможных.

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен суммируются с остальными баллами с коэффициентом 1.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в Фонде оценочных средств по дисциплине

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 «Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах»

1. Предмет теории вероятностей
2. Случайные события, их классификация
3. Действия над событиями
4. Случайные события, Алгебра событий. (Теоретико-множественная трактовка)
5. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события.
6. Статистическое определение вероятности.
7. Классическое определение вероятности.
8. Элементы комбинаторики.
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Аксиоматическое определение вероятности.
11. Свойства вероятностей.
12. Конечное вероятностное пространство.
13. Условные вероятности.
14. Вероятность произведения событий.. Независимость событий.
15. Вероятность суммы событий.
16. Формула полной вероятности.
17. Формула Байеса (теорема гипотез).
18. Независимые испытания. Схема Бернулли
19. Формула Бернулли.
20. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
21. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины
22. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения
23. Функция распределения и ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины.
24. Плотность распределения и ее свойства.
25. Числовые характеристики случайных величин.
26. Производящая функция.
27. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
28. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (кроме нормального).
29. Нормальный закон распределения.
30. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения.
31. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
32. Плотность распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
33. Зависимость и независимость двух случайных величин.
34. Условные законы распределения.
35. Числовые характеристики двумерной случайной величины (математическое ожидание и дисперсия).
36. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
37. Функция одного случайного аргумента.
38. Функции двух случайных аргументов.
39. Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева.
40. Предельные теоремы теории вероятностей: теорема Чебышева.
41. Предельные теоремы теории вероятностей: теорема Бернулли.
42. Предельные теоремы теории вероятностей: центральная предельная теорема.
43. Предельные теоремы теории вероятностей: интегральная теорема Муавра-Лапласа.
44. Предмет математической статистики.

45. Генеральная и выборочная совокупности
46. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
47. Графическое изображение статистического распределения.
48. Числовые характеристики статистического распределения.
49. Оценка неизвестных параметров. Понятие оценки. Свойства статистических оценок
50. Точечные оценки. Методы нахождения точечных оценок (метод моментов, МНК, МП)
51. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы
52. Проверка статистических гипотез. Статистический критерий. Ошибки 1 и 2 рода.
53. Понятие случайной функции (процесса)
54. Классификация случайных процессов
55. Основные характеристики случайного процесса

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Случайные процессы в автономных информационных и управляющих системах», 3 семестр

1. Общие положения

Тема расчетно-графического задания (РГЗ) выдается на 3-й учебной неделе в семестре по согласованию с преподавателем и также может быть выбрана на основе научно-исследовательской работы, непосредственно проводимой студентом в рамках направлений изучаемой дисциплины.

РГЗ представляет собой самостоятельную работу студента на основе материалов по теоретическим или экспериментальным научным исследованиям и может представлять собой теоретическое описание объекта исследования, расчеты, методику и результаты обработки экспериментальных исследований. Оформление РГЗ осуществляется согласно требованиям, основанным на действующей нормативно-технической документации. Выполненное и оформленное согласно требованиям РГЗ в заданные сроки студент сдает на проверку преподавателю, который решает вопрос об ее допуске к защите или доработке.

Защита РГЗ проводится в виде собеседования с преподавателем в течение 14-16 учебных недель, однако при необходимости может быть проведена раньше. К защите предоставляются электронный вариант работы и распечатанный экземпляр, подписанный студентом и преподавателем (допуск к защите). Критериями балльной оценки, выставляемой студенту, служат уровень владения материалом, содержание и оформление РГЗ, точность ответов на вопросы.

Студенты, не представившие или не защитившие в срок РГЗ, считаются имеющими академическую задолженность и не допускаются к зачету по изучаемой дисциплине.

2 Обязательные структурные части РГЗ:

- титульный лист;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основная часть;
- список литературных источников и электронных ресурсов;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист РГЗ содержит наименование учебного заведения, дисциплину, тему, автора и преподавателя.

Содержание размещается после титульного листа и включают в себя наименование всех разделов, включая введение, заключение, список литературных источников и электронных ресурсов, приложения (при наличии).

Во **введении** дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, личная заинтересованность автора в ее исследовании, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса, где это может быть использовано. Здесь же могут быть названы и конкретные *задачи*, которые предстоит решить в соответствии с поставленной *целью*.

В **основной части**, как правило, состоящей из разделов (1, 2, 3 и т.д.) и подразделов (например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д.), необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора РГЗ. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, проходила через всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен содержать определенную часть изучаемой темы и заканчиваться краткими выводами.

В **заключении** подводятся итоги по всей работе, суммируются выводы, содержащие ясные ответы на поставленные в цели исследования вопросы, делаются собственные обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение. Выводы рекомендуется *поставить в соответствие задачам*, т.е. *номер вывода должен соответствовать номеру задачи*.

Список литературных источников и электронных ресурсов располагается после заключения и оформляется согласно требованиям действующих стандартов.

Приложения включают в себя вспомогательный материал, загромождающий основную часть текста. Они вводятся по усмотрению автора, их объем не ограничивается. В состав приложений могут входить схемы, таблицы и другая информация. Приложения располагаются после списка источников.

3 Критерии оценки

- Работа считается **невыполненной**, если она полностью не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию, изложению и оформлению РГЗ, при этом работа не оценивается и направляется на доработку.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены не все части РГЗ(Р) или выполнены формально, работа не полностью соответствует плану, недостаточно глубокие выводы или имеются существенные недостатки оформления,

оценка составляет 1-8 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если она выполнена в полном объеме, присутствует последовательность и логическая взаимосвязь изложения, но перегружена второстепенной информацией, имеются несущественные неточности оформления, при этом оценка составляет 9 - 18 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена в полном объеме, присутствует последовательность и логическая взаимосвязь изложения, не имеется второстепенной информации, неточностей оформления, при изложении материала правильно использована профессиональная терминология, оценка составляет 19-26 баллов.

4 Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины от 1 до 26 баллов.

2. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Классическое и статистическое определение вероятности
2. Геометрические вероятности
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Повторение испытаний (формула Бернулли, формула Пуассона, теоремы Лапласа)
5. Дискретные случайные величины, закон распределения вероятностей
6. Непрерывные случайные величины, функция и плотность распределения
7. Выборки и их характеристики
8. Элементы комбинаторики.
9. Геометрическое определение вероятности.
10. Аксиоматическое определение вероятности.
11. Свойства вероятностей.
12. Конечное вероятностное пространство.
13. Условные вероятности.
14. Вероятность произведения событий.. Независимость событий.
15. Вероятность суммы событий.