



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

В.Н. Стаценко

(подпись)

«10» 07 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
сварочного производства

А.В. Гридасов

(подпись)

«10» 07 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма подготовки очная/заочная

курс 2/2 семестр 3/

лекции 18/8 час.

практические занятия 18/6 час.

лабораторные работы _____ час.

в том числе с использованием МАО лек. 4/- /пр. 4/4 /лаб. _____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 252/14 час.

в том числе с использованием МАО 8/4 час.

самостоятельная работа 108/126 час.

в том числе на подготовку к экзамену _____ час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект _____ семестр

зачет 3/4 семестр/ 2 курс

экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016 № 12-13-718.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа протокол № _____ от «5» 06 2020 г.

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и анализа к.ф.-м.н., проф., Шепелева Р.П.
Составитель доцент Дегтерева Н. Е.

Владивосток
2020

I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 200 г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов, обучающихся по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и входит в состав базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана - Б1.Б.10.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (108 час.). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» содержательно связана с такими дисциплинами, как «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: комбинаторика, случайные события, случайные величины, числовые характеристики выборки, двумерная выборка.

Целью освоения дисциплины являются:

- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- освоение методов вычисления вероятности события и анализа результатов;
- освоение методов математической обработки экспериментальных данных, знакомство студентов с вероятностными методами решения прикладных задач и методами обработки и анализа статистического материала

Задачи:

- сформировать у студентов навыки применения вероятностных методов решения прикладных задач.
- сформировать у студентов навыки применения статистических методов обработки экспериментальных данных.

Для успешного изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» у обучающихся частично должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК – 1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает	основные понятия комбинаторики; основные теоремы вероятности; основные определения случайных величин, законы распределения
	умеет	применять основные теоремы теории вероятностей для решения прикладных задач
	владеет	вероятностными методами решения профессиональных задач; методами составления закона распределения, вычисления и анализа соответствующих характеристик

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция пресс-конференция, практическое занятие групповая консультация.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА ЛЕКЦИИ 36/8 час.

Тема 1. Случайные события (9/2 час.)

Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Решение задач на классическое определение вероятности. Теоремы сложения. Условная вероятность. Теоремы умножения. Независимость событий. Задачи на теоремы сложения и умножения независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторение испытаний, формула Бернулли. Локальные предельные теоремы теории вероятностей. Решение задач на формулу полной вероятности и формулу Байеса.

Тема 2. Случайные величины (9/2 час.)

Вероятностные характеристики случайных величин (закон распределения, функция распределения, плотность). Числовые характеристики случайных величин и их свойства (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение). Решение задач на формулу Бернулли и на локальные предельные теоремы. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (распределения Бернулли, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона, равномерное, экспоненциальное, нормальное). Двумерная случайная величина и её вероятностные характеристики (закон распределения, функция распределения, плотность распределения, условные законы распределения). Нахождение вероятностных и числовых характеристик дискретных случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Уравнение линейной регрессии. Нахождение вероятностных и числовых характеристик непрерывных случайных величин. Функция случайной величины. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Нахождение вероятностных и числовых характеристик двумерной случайной величины. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Нахождение вероятностных и числовых характеристик функции от случайной величины.

Тема 3. Математическая статистика (9/2 час.)

Оценки вероятностных характеристик генеральной совокупности (эмпирическая функция распределения; гистограмма; полигон частот).

Точечные оценки параметров распределения и характеристики. Контрольная работа. Методы нахождения точечных оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод минимальных расстояний, метод наименьших квадратов). Интервальные оценки. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин. Проверка статистических гипотез (гипотеза о законе распределения генеральной совокупности, гипотезы о параметрах распределения). Получение и сортировка статистических данных.

Тема 4. Случайные процессы (9/2 час.)

Вероятностные и временные характеристики случайных процессов (функция распределения, двумерная функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение). Нахождение оценок вероятностных и числовых характеристик генеральной совокупности. Корреляционная функция, взаимная корреляционная функция и их свойства. Каноническое разложение случайного процесса. Проверка статистических гипотез. Линейные преобразования случайного процесса. Нахождение характеристик преобразованных процессов. Сумма случайных процессов. Построение доверительных интервалов числовых характеристик генеральной совокупности. Построение линии среднеквадратической регрессии. Стационарные случайные процессы и их характеристики. Эргодические стационарные случайные процессы. Спектральное разложение случайного процесса. Нахождение временных характеристик случайных процессов. Марковские случайные процессы. Моделирование случайных процессов.

II. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36/20 час.)

Практическое занятие 1 Классическое определение вероятности (2/1 час.)

Решение примеров по темам:

1. Задачи на формулы комбинаторики (размещения, сочетания, перестановки).
2. Задачи на классическое определение вероятности.
3. Задачи на геометрическое определение вероятности.

Практическое занятие 2 Теоремы сложения и умножения. (2/1 час.)

Решение примеров по темам:

1. Задачи на теоремы сложения.
2. Задачи на теоремы умножения независимых событий.

3. Задачи на условную вероятность.
4. Задачи на теорему умножения зависимых событий.

Практическое занятие 3 Формулы полной вероятности и Байеса. (2/1 час.)

Решение примеров по темам:

1. Задачи на формулу полной вероятности..
2. Задачи на формулу Байеса.

Практическое занятие 4 Повторение испытаний (2/1 час.)

Решение примеров по темам:

1. Решение задач на формулу Бернулли.
2. Решение задач на приближенные формулы: локальная предельная теорема, интегральная предельная теорема, формула Пуассона.

Практическое занятие 5 Контрольная работа «Случайные события» (2/1 час.)

1. Найти методом моментов по выборке x_1, x_2, \dots, x_n точечную оценку неизвестного параметра λ показательного распределения,
2. плотность распределения которого $f(x) = \lambda e^{-\lambda \cdot x} \quad (x \geq 0)$

Практическое занятие 6 Дискретные случайные величины (2/1 час.)

Решение задач по темам:

1. Нахождение вероятностных и числовых характеристик дискретных случайных величин.
2. Решение задач на известные распределения: Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, Пуассона.

Практическое занятие 7 Непрерывные случайные величины (2/1 час.)

Решение задач по темам:

1. Нахождение вероятностных и числовых характеристик непрерывных случайных величин.
2. Решение задач на известные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное.

Практическое занятие 8 Двумерные случайные величины (2/1 час.)

Решение задач по темам:

1. Нахождение вероятностных и числовых характеристик дискретной двумерной случайной величины.
2. Нахождение вероятностных и числовых характеристик непрерывной двумерной случайной величины.

Практическое занятие 9 Векторы (2/1 час.)

Решение задач по темам:

1. Нахождение вероятностных и числовых характеристик функции от дискретной случайной величины.
2. Нахождение вероятностных и числовых характеристик функции от непрерывной случайной величины.

Практическое занятие 10 Контрольная работа «Случайные величины» (2/1 час.)

1. Рассматривается случайный процесс $X(t)$, заданный своим каноническим разложением:
$$X(t) = m_X + \sum_{i=1}^n (U_i \cos w_i t + V_i \sin w_i t),$$
 где U_i и V_i – действительные центрированные некоррелированные случайные величины, т. е. $MU_i = MV_i = 0$, $M(U_i U_j) = M(V_i V_j) = M(U_i V_j) = 0$, для любых $i \neq j$, $M(U_i^2) = M(V_i^2) = d_i$, $i=1, 2, \dots, n$.
2. Показать, что этот процесс является стационарным.

Практическое занятие 11 Моделирование случайных величин (2/1 час.)

Решение задач по темам:

1. Моделирование дискретных случайных величин.
2. Моделирование непрерывных случайных величин.

Практическое занятие 12 Обработка статистических данных (2/1 час.)

Получение и сортировка статистических данных дискретных и непрерывных генеральных совокупностей.

Практическое занятие 13 Оценки характеристик генеральной совокупности (2/1 час.)

1. Нахождение оценок вероятностных характеристик генеральной совокупности (эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон частот).
2. Нахождение оценок числовых характеристик генеральной совокупности (точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения).

Практическое занятие 14 Статистические гипотезы (2/1 час.)

1. Проверка статистической гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.
2. Проверка статистических гипотез о числовых характеристиках генеральной совокупности.

Практическое занятие 15 Линейная регрессия (2/1 час.)

1. Нахождение доверительных интервалов числовых характеристик генеральной совокупности.

2. Нахождение уравнения линейной регрессии.

Практическое занятие 16 Проведение теста. (2/1 час.)

Практическое занятие 17 Случайные процессы (2/1 час.)

1. Нахождение временных характеристик случайного процесса.

2. Нахождение временных характеристик преобразованного случайного процесса.

3. Нахождение вероятностных характеристик марковского случайного процесса (дискретных и непрерывных цепей Маркова).

Практическое занятие 18 Моделирование случайных процессов. (2/1 час.)

1. Моделирование элементарных случайных процессов.

2. Моделирование случайных процессов с дискретными состояниями и дискретным временем.

3. Моделирование случайных процессов с непрерывными состояниями и непрерывным временем.

III. ТЕКУЩИЙ И ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вопросы к экзамену/ зачету

1. Классическое определение вероятности, формулы комбинаторики.

2. Алгебра событий, теоремы сложения.

3. Теоремы умножения, условная вероятность.

4. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного события.

5. Формула полной вероятности, формула Байеса.

6. Повторение испытаний, формула Бернулли, полиномиальная схема.

7. Локальные предельные теоремы теории вероятностей.

8. Случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины.

9. Плотность распределения непрерывной случайной величины.

10. Математическое ожидание и его свойства.

11. Дисперсия и ее свойства, среднеквадратическое отклонение.

12. Законы распределения дискретных случайных величин.

13. Законы распределения непрерывных случайных величин.

14. Функция случайной величины.

15. Векторная случайная величина, закон распределения, функция распределения, плотность распределения. Условные распределения.
16. Числовые характеристики векторной случайной величины. Линейная регрессия.
17. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.
18. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон частот.
19. Точечные оценки параметров распределения и методы их нахождения.
20. Проверка статистических гипотез. Гипотеза о законе распределения генеральной совокупности.
21. Гипотезы о параметрах распределения.
22. Доверительные интервалы.
23. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.
24. Случайные процессы и их характеристики.
25. Линейное преобразование случайного процесса.
26. Стационарные случайные процессы. Эргодические стационарные случайные процессы.
27. Марковские случайные процессы.

IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей и математическая статистика., 2-е изд. – Изд-во Физматлит., 2005. – 296 с.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2001, – 400 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник для студентов вузов 10-е изд., стер.; Издательский центр «Академия», 2005, - 576 с.
4. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. - Физматлит.,2002. – 496 с.
- 5 . Елисеенко И.Л., Поздышева Н.С., Агеева Е.В. Теория вероятностей: учеб.-метод. Комплекс. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2008. – 115 с.

6. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для студ. вузов. – 5 –е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2003, - 448 с.

7. Фирсов А.Н. Теория вероятностей. Часть 1: Учебное пособие. - СПб.: СПбГПУ, 2005. - 112 с. <http://window.edu.ru/resource/594/29594>

8. Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Б.Т., Пахомова Е.Г. Теория вероятностей: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - 136 с. . <http://window.edu.ru/resource/153/57153>

9. Чурилова М.Ю. Теория вероятностей: Учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. - 142 с. <http://window.edu.ru/resource/375/69375>

б) дополнительная литература:

Тема «Математическая статистика»:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1999, – 480 с.

Тема «Случайные процессы»:

2. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2000, - 383 с.

3. Смирнов Н.Н., Федосов В.П., Цветков Ф.А. Измерение характеристик случайных процессов. Ученое пособие для вузов. – САЙНС-ПРЕСС, 2004. – 64 с.

Дополнительная литература

1. «Числовые характеристики выборки»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова. Владивосток, 2010, Издательство ДВГТУ, 29 с.

2. «Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительный интервал»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова, Тарасова В.К., Владивосток, 2010 г., ДВГТУ, 20 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

В процессе обучения студенты совместно проходят онлайн курс:
<https://openedu.ru/course/urfu/TheorVer/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

В процессе решения статистических задач используется программный пакет SPSS.

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется онлайн обучение и самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Учебные занятия. В рамках реализации учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» предусмотрены учебные занятия трёх типов: лекции, практические занятия и онлайн обучение. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа. Самостоятельная работа является важным элементом в освоении дисциплины. Подробные методические рекомендации по организации самостоятельной работы приведены в разделе V настоящей рабочей программы дисциплины.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится в рамках балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости в виде зачёта. Контрольные мероприятия текущего контроля одновременно являются

оценочными средствами промежуточной аттестации. Подробные требования к достижению целей курса и методики оценивания контрольных мероприятий приведены в разделе X настоящей рабочей программы дисциплины.

Подготовка к зачёту. К сдаче зачёта допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных учебной мебелью, учебной доской и мультимедийным проекционным оборудованием.

Специальных требований к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины не предъявляется.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы оценивания, применяемые на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в формах, определенных настоящим разделом фонда оценочных средств, которые являются контрольными мероприятиями в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости.

Соотнесение оценочных средств индикаторам формирования компетенций приведено в разделе VI настоящей рабочей программы дисциплины.

План выполнения контрольных мероприятий рейтинговой системы оценки успеваемости, включающей текущий и промежуточный контроль успеваемости по дисциплине приведен в таблице:

3 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф.	Макс. балл	Мин. требование
---	---------------------------------------	----------------	----------------	------------	-----------------

			(%)		для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №1 «Случайные события»	ИДЗ	2	1	
2	«Случайные события» (минимум)	Тестирование	31	1	1
3	ИДЗ №12 «Случайные величины»	ИДЗ	2	1	
4	«Случайные величины» (минимум)	Тестирование	30	1	1
5	КР №1 «Случайные события и величины» (максимум)	КР	3	5	
6	ИДЗ №3 «Элементы математической статистики. Числовые характеристики выборки»	ИДЗ	2	1	
7	зачёт	зачёт	0	5	

1. Формы оценивания текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме расчетно-графических работ, контрольной работы, самостоятельных работ, тест-опросов которые являются контрольными мероприятиями в рамках рейтинговой оценки успеваемости, тем самым одновременно являясь элементами промежуточной аттестации.

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения расчетно-графических работ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

Минимальным требованием получения оценки «зачтено», рейтинговая оценка в 61%.

1.1. Расчетно-графическая работа (РГР) (ПР-12)

Выполнение РГР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

Каждая РГР соответствует изучению раздела дисциплины в семестре:

Требования к выполнению и оформлению РГР

Выполнение каждой РГР осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Работа выполняется на тетрадных листах или белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) аккуратным и разборчивым почерком.

Приводится формулировка каждого задания РГР, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце выполнения задания.

РГР имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 1.

РГР сдается преподавателю на проверку на первом аудиторном занятии после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерное содержание РГР

3 семестр

РГР №1. «Случайные события»

Выдается преподавателем.

РГР №2. «Случайные величины»

Выдается преподавателем.

РГР №3. «Проверка статистических гипотез»

Выдается преподавателем.

Процедура и шкала оценивания РГР

Все РГР студентом выполняются самостоятельно. Сданное на проверку студентом РГР проверяется преподавателем. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным «верно», в противном случае ставится пометка о неверном решении и работа возвращается на исправление.

По неверно сделанным заданиям студент делает работу над ошибками, что оформляется отдельно с пометкой «Работа над ошибками».

Для каждого РГР отводится определенное время. Работа, сданная позже, защищается на консультации. Преподаватель вправе потребовать защиту работы, если работа выполнена не самостоятельно. Защита РГР

осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

По окончании проверки заданий РГР, преподаватель на титульном листе ставит отметку «зачтено» и вносит в рейтинг балл соответствующий данному РГР. Зачтенная работа обратно не возвращается.

После успешной защиты РГР преподаватель на титульном листе ставит оценку «зачтено» и переносит балл, соответствующий выставленной итоговой оценке в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

В случае неуспеха при защите РГР, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

1.2. Контрольная работа (КР)

Выполнение КР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

3 семестр

Контрольная работа №1 «Случайные события и величины»

Требования к выполнению и оформлению КР

Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) или тетрадном листке формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы. Вариант определяется случайно при раздаче заданий преподавателем.

Приводится формулировка каждого задания «максимума» модуля КР, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце решения задания. По окончании выполнения «максимум» модуля КР сдается преподавателю на проверку.

Типовые задания, входящие в контрольную работу КР

3 семестр

КР №1. Модуль 1 «Случайные события»

1. Найти вероятность того, что взятая наудачу точка из круга попадёт в равнобедренный прямоугольный треугольник, который вписан в окружность, ограничивающую этот круг.
2. В мешке у деда Мороза 3 зайчика, 5 медвежат, 2 машинки, 4 ручки и 8 тетрадей. Найти вероятность того, что наугад извлеченный подарок пригодится ребёнку в школе.
3. Вероятность безотказной работы блока, входящего в некоторую систему, в течение заданного срока равна 0,8. Для повышения надёжности системы установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с резервным блоком в течении заданного срока службы.
4. Завод выпускает 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий 80 будет не первого сорта.
5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет 5 раз. Какова вероятность того, что он промахнулся хотя бы 1 раз?

КР №1. Модуль 2 «Случайные величины»

1. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают обратно и шары перемешивают. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее математическое ожидание и дисперсию.

2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал $(1; 2,5)$. Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием равным 20. Вероятность попадания случайной величины на отрезок $(20;28)$ равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины X .

Формы и шкала оценивания промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена в каждом учебном семестре.

Промежуточная аттестация осуществляется в период экзаменационной сессии, проводится ведущим преподавателем в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Минимальным требованием получения оценки «зачтено» является написание контрольных тестов на 61%, не зависимо от успеваемости, согласно рейтинга.

Студенты, допущенные к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине за каждый учебный семестр в качестве последнего контрольного мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости, сдают экзамен.

Зачёт сдается студентами набравшими по рейтингу меньше 61% по каждой теме и желающими повысить свою оценку.

Сдача «минимума» экзамена проходит в тестовой форме. Студенту предлагается выполнить определенное количество заданий на время проведения тестирования 60 минут. Задания в тесте по типу (формулировке) соответствуют типовым заданиям «минимума» экзамена, могут отличаться числовыми коэффициентами, функциями, фразировкой если это не влияет на сложность задания и метод его решения.

Студент, допущенный к прохождению промежуточной аттестации, и имеющий по результатам текущего контроля за семестр не менее 61 балла имеет право не сдавать «максимум» экзамена, получив при этом оценку в рамках промежуточной аттестации в соответствии со шкалой оценивания:

Менее 61%	незачтено
От 61% до 100%	зачтено

Полученная оценка за зачёте вносится в рейтинговую систему оценивания успеваемости.

Зачёт проводится по билетам, содержащим 2 теоретических вопроса и 7 практических заданий.

Структура экзаменационного билета 3 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-6	Задание по разделу «Случайные события»
7-8	Задание по разделу «Случайные величины»
9-10	Задание по разделу «Элементы математической статистики»

Список вопросов по дисциплине

3 семестр

1. Комбинаторика. Правило произведения.
2. Размещения.
3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Достоверное, невозможное события.
6. Совместные, несовместные события.
7. Зависимые, независимые события.
8. Относительная частота события.
9. Статистическое определение вероятности.
10. Классическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Вероятность суммы несовместных, совместных событий.
13. Вероятность произведения независимых, зависимых событий.
14. Вероятность появления одного из нескольких событий.
15. Вероятность появления хотя бы одного из нескольких событий.
16. Условная вероятность.
17. Условие независимости событий.
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Формула Пуассона.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

23. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Основные определения.
24. Функция распределения случайной величины, её свойства.
25. Плотность распределения случайной величины, её свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
27. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
28. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Законы распределения дискретных случайных величин (Геометрическое, Биномиальное, Пуассона).
30. Равномерное распределение.
31. Показательное распределение.
32. Нормальное распределение. Правило трёх сигма.
33. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.
34. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
35. Полигон частот, гистограмма относительных частот.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя и выборочная дисперсия).
38. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
39. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.
40. Функциональная и стохастическая зависимость.
41. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.
42. Коэффициент корреляции, его свойства.

Примерный вариант экзаменационного билета за 3 семестр

1. Плотность распределения случайной величины, её свойства
2. Формула полной вероятности (вывод)
3. Сколькими способами можно распределить 5 различных должностей, среди 15 кандидатов?
4. Сколько можно составить различных четырёхзначных чисел из цифр 1,3,5,7, так, чтобы все цифры использовались, но ни одна из них не повторялась?

5. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
6. В наборе из 10 CD матриц 7 CDRW. Найти вероятность того, что среди шести взятых, на удачу, матриц окажется 4 CDRW?
7. а) На экзамене студент может получить оценку «2» с вероятностью 0,3, «3» с вероятностью 0,4, «4» с вероятностью 0,2, «5» с вероятностью 0,1. Случайная величина X - сдача экзамена этим студентом. Найти закон распределения СВ X , её математическое ожидание и дисперсию.
- б) Случайная величина задана законом распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Математическое ожидание случайной величины равно

8. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20. Вероятность попадания случайной величины на отрезок (20;28) равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины X ?
9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=38$:

x_i	-1	0	1	2
n_i	7	12	n_3	8

Найти n_3 . Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой совокупности.

10. Произведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): - 4; - 3; 0; 5; 7. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой случайной величины.

Проведение зачёта

На зачёте разрешено использовать только ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и пустые листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, калькуляторов, справочной литературы категорически запрещено.

Студенты по одному заходят в аудиторию и берут экзаменационный билет. Экзаменационный билет выбирает сам студент. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

На подготовку к ответу по экзаменационному билету студенту предоставляется 60 минут. По истечении этого времени студент должен быть готов к ответу.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и планом ответа на теоретические вопросы.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленного теоретического вопроса, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по каждому вопросу или по билету в целом преподаватель в праве задать дополнительные вопросы и дать для решения задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподаватель ставит зачёт в соответствии с критериями и шкалой оценивания.

Критерии и шкала оценивания экзамена как мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости

Оценка «незачтено» ставится студенту, если он решил правильно менее 75 % практических заданий (вопросы 3-9 экзаменационного билета) или не может ответить на подавляющее большинство дополнительных вопросов по программе дисциплины;

Оценка «зачтено» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы билета (вопросы 1, 2 экзаменационного билета) и решил правильно минимум 75 % практических заданий (вопросы 3-10 экзаменационного билета), ответив при этом верно не менее чем на 75% дополнительных вопросов;

Критерии и шкала выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенций определяется итоговой балльной оценкой рейтинговой системы оценки успеваемости, которая сформирована по средствам контрольных мероприятий – форм текущей и промежуточной аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и

		логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	«незачёт»	Оценка «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.