

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 17.05.2024 14:07:12  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и  
физики  
протокол № 3 от 10.11.2023 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК  
факультета физики и математики  
\_\_\_\_\_/Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
для очной формы обучения**

Теория вероятностей и математическая статистика

*Обязательная часть*

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 *ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*

Направленность (профиль) подготовки  
Электроэнергетические сети и электрооборудование производственных и жилых объектов

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	_____/Бигаева Л.А. (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2024-2025 г.

Бирск 2023 г.

Составитель / составители: Бигаева Л.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании  
кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	13
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине .....	13
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине .....	15
4.3. Рейтинг-план дисциплины .....	24
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	25
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	25
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины .....	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	26

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать основы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
		ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, основ численных методов	Уметь применять знания и методы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. (УК-1);	ОПК-3.3. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Владеть навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач
		УК-1.1. Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей	Знать вероятностные и статистические методы сбора и обработки информации
		УК-1.2. Анализирует и систематизирует дан-	Уметь использовать вероятностные и статистические методы для анализа и синтеза ин-

		<p>ные для принятия решений критически оценивая их достоинства и недостатки в различных сферах деятельности</p> <p>УК-1.3. Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы и рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи</p>	<p>формации при решении поставленных задач</p> <p>Владеть навыками использования вероятностных и статистических методов для анализа и синтеза информации</p>
--	--	--	--

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний в области теории вероятности и математической статистики, умений и навыков их использования при решении поставленных задач в профессиональной деятельности

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ  
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» на 3 семестр

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	56.2
лекций	24
практических/ семинарских	28
лабораторных	0
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	4.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	51.8
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 3 семестр

Курсовая работа 3 семестр

*Курсовая работа 3 семестр*

*Курсовая работа: контактных часов – 2, часов на самостоятельную работу – 4.*

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	П	ДЗ	КуР	СРС			
2 курс / 3 семестр									
1	События и вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.								
1.1	Введение. Основные понятия теории вероятностей  Случайные события, пространство событий, алгебра событий. Виды событий. Классическое определение вероятности. Применение элементов комбинаторики к нахождению вероятности. Геометрические вероятности. Статистическое и аксиоматическое определение вероятности,	3	2			6	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Тестирование	Групповой опрос, Решение задач
1.2	Основные теоремы теории вероятностей  Умножение и сложение вероятностей. Независимость событий. Условная вероятность, свойства условной вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Приложения вероятности	4	4			5.8	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра №№ 1,2	Домашняя контрольная работа, Тестирование	Домашняя контрольная работа, Групповой опрос



	сти в естествознании								
1.3	<p>Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона</p> <p>Повторение независимых испытаний, в каждом из которых событие появляется с одной и той же вероятностью. Формула Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, Пуассона. Решение задач с использованием возможностей табличного процессора Microsoft Excel.</p>	2	2			6	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Тестирование, Домашняя контрольная работа	Решение задач
2	Случайные величины и их распределения								
2.1	<p>Дискретные случайные величины и их распределения</p> <p>Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины, ее числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), и их свойства. Биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения и распределение Пуассона. Использование возможностей табличного процессора Microsoft Excel.</p>	3	4			6	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Тестирование, Кейс-задания	Решение задач, Групповой опрос
2.2	<p>Непрерывные случайные величины и их распределения</p> <p>Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной случайной величины, ее числовые характеристики.</p>	4	4			4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	Домашняя контрольная работа	Решение задач

	Равномерное, показательное и нормальное распределения. Системы случайных величин и их числовые характеристики. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов. Уравнения прямой линейной регрессии. Коэффициенты регрессий. Коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия.								
2.3	<p>Законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей. Их значение для социально-экономической практики</p> <p>Неравенство Чебышева, теорема Чебышева и законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей. Их значение для экономической практики. Центральная предельная теорема. Распределение случайных ошибок измерения.</p>	2	2			6	Осн. лит-ра №№ 1,3 Доп. лит-ра № 1	Тестирование	Решение задач
3	Элементы математической статистики.								
3.1	<p>Предмет математической статистики. Использование возможностей Microsoft Excel для обработки статистической информации.</p> <p>Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Полигон и гистограмма. Числовые и описательные характери-</p>	2	2			6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Кейс-задания, Тестирование	Решение задач

	стики статистического распределения. Предмет математической статистики. Использование возможностей Microsoft Excel для обработки статистической информации.								
3.2	Статистическое оценивание параметров  Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия и метод моментов. Понятие об интервальных оценках и доверительных областях. Интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и вероятности.	2	4			4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Решение задач, Тестирование	Решение задач
3.3	Проверка статических гипотез  Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Использование результатов проверки статических гипотез для анализа социально-экономических задач, прогноза развития реальных процессов и явлений. Сравнение средних, дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве неизвестной генеральной средней, генеральной дисперсии нормальной совокупности гипотетическому значению. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерии согласия, однородности и о числовых значениях параметра.	2	4			6	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Тестирование, Домашняя контрольная работа	Решение задач
4	Курсовая работа					1 6			

5	Дифференцированный зачет			1		0.2			
Итого по 2 курсу 3 семестру		24	28	1	1	56			
Итого по дисциплине		24	28	1	1	56			

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать основы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
	Уметь применять знания и методы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
	Владеть навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное
ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, основ численных методов					

ОПК-3.3. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики					
---	--	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. (УК-1);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
УК-1.1. Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей  УК-1.2. Анализирует и систематизирует данные для принятия решений критически оценивая их достоинства и недостатки в различных сферах деятельности  УК-1.3. Выявляет системные связи и	Знать вероятностные и статистические методы сбора и обработки информации	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
	Уметь использовать вероятностные и статистические методы для анализа и синтеза информации при решении поставленных задач	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
	Владеть навыками использования вероятностных и статистических методов для анализа и синтеза информации	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы и рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи	формации				
--	----------	--	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений	Знать основы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Групповой опрос, Тестирование
ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики, основ численных методов	Уметь применять знания и методы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Домашняя контрольная работа, Решение задач, Тестирование
ОПК-3.3. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и	Владеть навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач	Курсовая работа, Решение задач, Кейс-задания

атомной физики		
УК-1.1. Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей	Знать вероятностные и статистические методы сбора и обработки информации	Тестирование, Групповой опрос
УК-1.2. Анализирует и систематизирует данные для принятия решений критически оценивая их достоинства и недостатки в различных сферах деятельности	Уметь использовать вероятностные и статистические методы для анализа и синтеза информации при решении поставленных задач	Домашняя контрольная работа, Тестирование, Решение задач
УК-1.3. Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы и рассматривает возможные варианты решения поставленной задачи	Владеть навыками использования вероятностных и статистических методов для анализа и синтеза информации	Кейс-задания, Курсовая работа

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

### Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

1. В студенческой группе 15 девушек 10 юношей. Случайным образом ( по жребию) выбирают одного. Найти вероятность того, что отобран будет юноша.  
а) 0,4; б) 0,3; в) 0,2; г) 0,5.
1. Монету подбрасывают 4 раза. Событие, что решка выпадет не менее 2-х раз, состоит из следующих событий (Р-выпадение решки, Г-герба):  
а)RRRR; б)RRGG; в)GGGR; г)GRRR
1. Игральную кость бросают 2 раза. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет равно 12.  
а) 1/9; б) 2/9; в) 0,5; г) 1/6.
1. Игральную кость бросают 4 раза. Событие, что сумма выпавших очков четное число, состоит из следующих событий (первая цифра-очко, выпавшее в первый раз, вторая – во второй раз и т.д.):  
а)4632; б)6545; в)1661; г)4346.
1. В ящике находится 5 белых и 5 черных шаров. Из ящика один за другим вынимают подряд три шара. Найти вероятность того, что все они будут белыми.  
а) 1/10; б) 1/12; в) 1/6; г) 5/16.



1. В урне 8 шаров, из которых 4 белых, а остальные черные. Из этой урны наудачу извлекаются 3 шара,  $X$  – число извлеченных белых шаров. Какое распределение имеет случайная величина  $X$ .  
а) Пуассона б) биномиальный; в) гипергеометрический; г) геометрический.
1. В ящике 12 изделий, из которых 6 стандартных. Из ящика наудачу извлекаются 4 изделий.  $X$  – число стандартных извлеченных изделий. Какое распределение имеет случайная величина  $X$ .  
а) Пуассона б) биномиальный; в) гипергеометрический; г) геометрический.
1. Дана выборка числа отключений света в городе за 10 месяцев: 4, 3, 2, 0, 2, 1, 4, 4, 2, 2.  
Установите соответствие между характеристиками вариационного ряда и их значениями:  
L1: размах выборки 3  
L2: среднее выборочное 2,4  
L3: мода 4  
L4: 2
2. Ящик содержит 15 лампочек, среди которых 6 бракованных. Чему равна вероятность того, что наудачу отобранная лампочка окажется бракованной?  
-: 0,7;  
-: 0,5  
-: 0,4;  
-: 0,6
3. Семена для посадки берут из двух пакетов. Вероятность прорастания семян из первого пакета 0,5 из второго 0,8. Какова вероятность, что прорастут семена и из первого и из второго пакетов.  
-: 0,7;  
-: 0,5  
-: 0,4;  
-: 0,6

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

#### Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях — четная, причем на грани хотя бы одной из костей появится шестерка.
2. Из 80 учащихся 10 отличников. Учащихся разбили на 2 класса по признакам, не связанным с их успеваемостью. Какова вероятность того, что отличников в классах поровну?
3. У одного из преподавателей в некоторый день недели 2 урока, у другого — Считая, что в этот день во всех классах по 6 уроков, подсчитать вероятность того, что в случае болезни одного из преподавателей другой сможет провести за него все уроки.
4. В урне  $a$  белых и  $k$  черных шаров. Какова вероятность того, что  $b$  вынутых из урны шаров окажутся одного цвета?

5. В лотерее 100 билетов, из них 40 выигрышных. Какова вероятность того, что ровно один из 3 взятых билетов окажется выигрышным?
6. Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется: а) случайно названное двузначное число; б) случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
7. Брошены две игральные кости; найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.
8. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а) сумма выпавших очков равна семи; б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность — четырем; в) сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырем; г) сумма выпавших очков равна пяти, а произведение — четырем.
1. Устройство состоит из пяти элементов, из которых два изношены. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.
2. Из двух колод по 36 карт и одной в 52 карты на удачу выбрана колода, а из колоды наудачу взята карта. Какова вероятность того, что это оказался туз?
3. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из пяти?
4. Из 8 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекают 3 работы. Найдите: а) закон распределения дискретной случайной величины  $X$ , равной числу оцененных на «отлично» работ среди извлеченных, б)  $M(X)$ .
5. На складе имеется 15 кинескопов, причем 10 из них изготовлены Львовским заводом. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу кинескопов окажутся три кинескопа Львовского завода.
6. 70% деталей, поступающих на сборку, изготовлены автоматом, дающим 2% брака, а 30% — автоматом, дающим 5% брака. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она изготовлена первым автоматом.
7. В цехе 7 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включено менее 3 моторов.
8. В коробке имеются 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Найдите: а) закон распределения случайной величины  $X$ , равной числу красных карандашей в выборке, б)  $M(X)$ .

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания решения задач: оценка ставится на основании знания теоретического материала по теме задачи, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты полученного решения.

**Критерии оценки (в баллах):**

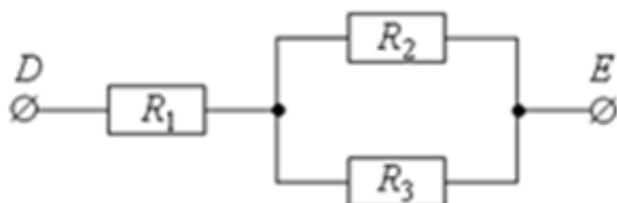
- 2 балла выставляется студенту, если он правильно решил задачу. При выполнении задания студент продемонстрировал достаточно хороший уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы получены ответы на большинство дополнительных вопросов.
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил задание с существенными неточностями. При выполнении задания студент продемонстрировал удовлетворительное владение умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено неточности.
- 0 баллов выставляется студенту, если он неправильно решил задачу, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме задания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

## Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

I: Кейс 5.

S: На рисунке представлен участок электрической цепи DE:



Где  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  - сопротивления.

**Задание 1:**

Пусть  $C_i$  ( $i=1,2,3$ ) – события, заключающиеся в том, что - сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  не выйдут из строя в течение ближайшего часа. Тогда событие  $C$ , заключающееся в том, что в течение ближайшего часа ток в цепи DE не будет, можно представить как ...

Укажите 1 вариант ответа:

-:  $C = C_1 \cdot (C_2 + C_3)$

-:  $C = C_1 + (C_2 + C_3)$

-:  $C = C_1 \cdot (C_2 \cdot C_3)$

-:  $C = C_1 + (C_2 \cdot C_3)$

**Задание 2**

Вероятности того, что сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  выйдут из строя в течение ближайшего часа, равны соответственно 0,4; 0,3 и 0,1. Тогда значение  $1000P(C)$  равно...

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2 балла** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1 балл** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0 баллов** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

## Домашняя контрольная работа

1. Имеются следующие данные о размерах основных фондов (в млн. руб.) 30 предприятий: 4,5; 4,2; 3,9; 3,6; 3,3; 3; 2,7; 2,4; 2,1; 1,8; 4,4; 4,3; 4,2; 4,1; 4; 3,9; 3,8; 3,7; 3,6; 3,5; 4,3; 4; 3,7; 3,4; 3,1; 2,8; 2,5; 2,2; 1,9; 1,6.

Постройте интервальный статистический ряд с шириной интервала 2 (млн. руб.). Найдите: 1. Выборочную среднюю размера основных фондов двумя способами: а) по исходным данным, б) по интервальному ряду частот, выбрав в качестве значений размера основных фондов середины интервалов. 2. Выборочную дисперсию, размах вариации, моду и медиану по исходным данным.

2. Нахождение жирности молока (в %) 30 коров дало следующие результаты: 3,45; 3,29; 3,27; 3,9; 3,93; 3,35; 3,33; 3,31; 3,43; 3,41; 3,75; 3,99; 4,02; 3,86; 3,83; 3,39; 3,37; 3,96; 3,78; 3,81; 4,01; 3,8; 3,77; 3,92; 3,98; 3,95; 3,87; 3,98; 3,95; 3,74.

Выбрав за длину интервала 0,1%, постройте интервальный статистический ряд и гистограмму частот. Найдите выборочную среднюю, выборочную дисперсию по интервальному ряду частот.

3. Число пассажиров одного из рейсов за 20 дней составило: 118, 122, 132, 118, 123, 119, 121, 117, 123, 127, 122, 129, 130, 131, 128, 120, 115, 123, 117, 12

Составьте дискретный статистический ряд. Найдите среднее число пассажиров в рейсе. Рассчитайте показатели вариации.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения домашней контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом домашней контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: сколько всего правильно сделанных заданий, насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

**Критерии оценки (в баллах):**

- **2 балла** выставляется студенту, если правильно сделаны более 70% заданий, в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, формулами, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 70%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **1 балл** выставляется студенту, если правильно сделаны только 40-70% заданий в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, формулами, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-70%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **0 баллов** выставляется студенту, если работы нет или если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

## Групповой опрос

Дать определения и раскрыть содержание следующих основных понятий.

- Опыт, случайное событие, вероятность события. Достоверные, невозможные события. Непосредственный подсчет вероятности события.
- Классическое определение вероятности события.
- Какие свойства вероятности знаете?
- Сформулировать правила сложения (теорема сложения вероятностей для зависимых и независимых событий).
- Чем отличаются независимые и зависимые случайные события, совместные и несовместные?
- Как определяется статистическая вероятность событий?
- Как раскрывается умножение вероятностей для зависимых и независимых событий.
- Какие формулы комбинаторики вы знаете?
- Дайте геометрическое определение вероятности.
- Приведите формулу полной вероятности.
- Приведите теорема гипотез (формулы Байеса).
- Приведите формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
- Приведите интегральную теорему Лапласа.
- Дайте определение случайным величинам.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов при групповом опросе на практических (семинарских) занятиях

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знаниями, анализировать информацию.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

-   2   балла выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;

-   1   балл выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий.

### **Курсовая работа**

Описание курсовой работы: курсовая работа, как правило, включает теоретическую часть — изложение позиций и подходов, сложившихся в науке по данному вопросу, и аналитическую (практическую часть) — содержащую анализ проблемы на примере конкретной ситуации (на примере предприятия, экологической проблемы или иного объекта). Курсовая работа в обязательном порядке содержит оглавление, введение, в котором формулируются цель и задачи, теоретический раздел, практический раздел, иногда проектную часть, в которой студент отражает проект решения рассматриваемой проблемы, заключение, список литературы, и приложения по необходимости. Объем курсовой работы может варьироваться.

Темы для курсовых работ.1. Линейная корреляция.2. Вероятностные математические модели.3. Многомерные случайные величины.4. Случайные функции.5. Решение задач математической статистики с компьютерной поддержкой.6. Метод характеристических функций.7. Различные формы центральной предельной теоремы.8. Пуассоновский и Винеровский процессы.9. Компьютерное моделирование распределения Фарри.10. Компьютерное моделирование распределения Пойа.11. Компьютерное моделирование Дзета-распределения.12. Компьютерное моделирование распреде-

ления Бореля-Таннера.13. Компьютерное моделирование распределения Эрланга.14. Компьютерное моделирование распределения Вейбулла-Гнеденко.15. Компьютерное моделирование распределения Рэлея.16. Компьютерное моделирование распределения Максвелла.17. Компьютерное моделирование распределения Накагами.18. Компьютерное моделирование распределения Парето.19. Компьютерное моделирование Бета-распределения.20. Компьютерное моделирование Параболического распределения.21. Компьютерное моделирование распределения Симпсона.22. Многомерные распределения.23. Распределение хи-квадрат Пирсона.24. Распределение Стьюдента.25. Распределение Фишера.26. Понятие статистической модели.27. Выборочные характеристики и их асимптотическое поведение.28. Статистические оценки и требования к ним.29. Функция правдоподобия. Принцип достаточности.30. Метод максимального правдоподобия.31. Метод накопления Фишера.32. Метод моментов.33. Общие положения проверки статистических гипотез.34. Однофакторный дисперсионный анализ.35. Сравнение дисперсий нормальных популяций.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения курсовых работ

Описание методики оценивания выполнения курсовой работы: оценка за выполнение ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты курсовой работы.

#### **Критерии оценки (в баллах):**

- **9-10** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач курсовой работы, хода работы, применяемых методов исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме курсовой работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы, применения знания на практике, анализа результатов курсовой работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач курсовой работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме курсовой работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки применения знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты курсовой работы, формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач курсовой работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме курсовой работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты курсовой работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач курсовой работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме курсовой работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты курсовой работы и формулировать выводы, проследить причинно-следственные связи.

Перевод оценки из 10-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 9 до 10 баллов;
- хорошо – от 7 до 8 баллов;
- удовлетворительно – от 5 до 6 баллов;
- неудовлетворительно – менее 5 баллов.

## Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 2 курс / 3 семестр

1. Предмет теории вероятностей. Случайные явления.
2. Основные понятия теории вероятностей. Опыт, случайное событие, вероятность события. Достоверные, невозможные события. Непосредственный подсчет вероятности события.
3. Частота или статистическая вероятность событий. Свойства частот.
4. Пространство элементарных событий. Свойства событий.
5. Классическое определение вероятности события. Аксиомы теории вероятностей Следствия правила сложения (теорема сложения вероятностей для зависимых и независимых событий).
6. Применение комбинаторики при вычислении вероятностей событий. Геометрическое определение вероятности.
7. Условная вероятность события. Независимость событий (теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.)
8. Формула полной вероятности. Замечания.
9. Теорема гипотез (формулы Байеса).
10. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
11. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения частоты от вероятности в независимых испытаниях.
12. Случайные величины (СВ). Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины. Способы задания ДСВ. Закон распределения СВ.
13. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона
14. Попок событий. Пуассоновский поток событий.
15. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание (МО). Свойства МО.
17. Дисперсия дискретной случайной величины (ДДСВ). Вычисление ДДСВ.
18. Свойства дисперсии ДДСВ Дисперсия числа появлений событий в независимых испытаниях.
19. Среднее квадратическое отклонение (СКО). СКО суммы взаимно независимых СВ.
20. Числовые характеристики (МО, ДСВ, СКО) взаимно независимых СВ. Начальные и центральные моменты.
21. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева.
22. Законы больших чисел Теорема Бернулли. Устойчивость относительной частоты.
23. Функция распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График функции распределения.
24. Плотность распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График плотности распределения (равномерное распределение).
25. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.
26. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Коэффициент асимметрии. Эксцесс.
27. Центральная предельная теорема.
28. Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Законы распределения вероятностей.
29. Системы случайных величин и их числовые характеристики.
30. Уравнения прямолинейной регрессии. Корреляция и регрессия.
31. Последовательности случайных величин в дискретном вероятностном пространстве, цепи Маркова.





0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман . — М. : Высшая школа, 2000 .— 479 с.
2. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман . — М. : Высшая школа, 2000 .— 400 с.
3. Теория вероятностей : учеб. пособ. для студ. физико-матем. фак-та / Л. А. Бигаева, И. И. Латыпов .— Бирск : БирГСПА, 2011 .— 120 с.

#### Дополнительная литература

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book id=453249>
2. Лисьев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.П. Лисьев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 200 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90420>

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.

8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

### Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия  
[https://www.google.com/intl/ru\\_ALL/chrome/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html)
2. Математический пакет Scilab - Бесплатная лицензия <https://www.scilab.org/about/scilab-open-source-software>
3. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Windows 8 Enterprise - Договор №31807077072 от 09.11.2018
5. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия  
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
6. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
7. Файловый менеджер DoubleCommander - Бесплатная лицензия  
<https://sourceforge.net/projects/doublecmd/>

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Колонки в комплекте, ноутбук, проектор, учебная мебель, экран
Аудитория 222(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, проектор, учебная мебель, экран для проекторов
Аудитория 231(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Интерактивная доска, проектор, коммутатор, компьютеры в сборе, учебная мебель
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютеры в сборе, учебная мебель
Аудитория 307(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Нетбук, учебная мебель
Аудитория 312 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Экран на штативе