

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



И. Н. Якунина
«20» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.17 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

Автор программы:

Цыкина Светлана Викторовна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «11» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	16
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	18

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует информацию, предлагает варианты решения задач
	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Использует методы современной теории вероятностей и математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Геометрия и алгебра	+	+	+		+	+	+	
2	Математический анализ	+	+	+		+	+	+	

3	Создание и управление базами данных			+			+	
4	Философия				+			+
5	Финансовая грамотность: управление личными финансами			+			+	

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	5	1	2	3	5
1	Геометрия и алгебра	+	+	+		+	+	+	
2	Дискретная математика				+				+
3	Математический анализ	+	+	+		+	+	+	
4	Физика	+	+	+		+	+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в 3 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Заочная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа	52	14
Лекции (Лекции)	18	6
Практические (Практ. раб.)	34	8
Самостоятельная работа (СР)	56	90
Зачет	-	4

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	
3 семестр								
1	Случайные события и их вероятности	6	1	10	2	18	26	Письменная самостоятельная работа

2	Случайные величины. Дискретные случайные величины	3	1	7	2	12	15	Контрольная работа
3	Непрерывные случайные величины	4	1	7	2	11	18	Письменная самостоятельная работа
4	Математическая статистика. Выборки и их характеристики	2	1	4	1	6	10	Письменная самостоятельная работа
5	Элементы теории оценок и проверки гипотез	3	2	6	1	9	21	Контрольная работа

Тема 1. Случайные события и их вероятности (УК-1)

Лекция.

Предмет теории вероятностей. Основы комбинаторного анализа (общие правила комбинаторики, размещение с повторением, размещение без повторения, перестановки, перестановки с повторением, сочетания, сочетания с повторением). Виды случайных событий. Эксперимент с конечным числом исходов. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Аксиоматическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Задача Бюффона о бросании иглы. Условная вероятность. Вероятность произведения и суммы событий. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формулы Лапласа и Пуассона.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[2]: 6.1.1-40 (четные), 6.2.10-25 (четные), 6.3.5-20 (четные), 6.4.5-15 (четные), 6.5.5-20 (четные), 6.6.3-15 (четные), 6.7.3-10 (четные).

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[2]: 6.6.10-30 (нечетные), 6.2.10-20 (нечетные), 6.3.10-20 (нечетные), 6.4.5-10 (нечетные), 6.5.7-15 (нечетные), 6.6.7-15 (нечетные), 6.7.5-10 (нечетные).

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 2. Случайные величины. Дискретные случайные величины (ОПК-1)

Лекция.

Понятие случайной величины и ее виды. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, ее свойства и вычисление. Среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины. Биноминальное и Пуассоновское распределения дискретной случайной величины.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[2]: 6.8.1-30 (четные), 6.11.1-11 (четные)

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[2]: 6.8.5-20 (нечетные), 6.11.5-10 (нечетные).

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 3. Непрерывные случайные величины (ОПК-1)

Лекция.

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства плотности распределения вероятностей. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение непрерывной случайной величины. Равномерное распределение непрерывной случайной величины, его характеристики. Показательное распределение непрерывной случайной величины, его характеристики. Нормальное распределение непрерывной случайной величины, его характеристики. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Правило трех сигм для нормального распределения.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[2]: 6.9.1-22 (четные), 6.10.1-22 (четные), 6.11.13-29 (четные).

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[2]: 6.9.5-15 (нечетные), 6.10.5-15 (нечетные), 6.11.13-20 (нечетные).

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 4. Математическая статистика. Выборки и их характеристики (ОПК-1)

Лекция.

Предмет и основные задачи математической статистики. Выборочный метод обследования генеральной совокупности. Виды выборок. Способы организации выборки. Первичная статистическая обработка результатов измерений, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Некоторые характеристики эмпирического ряда.

е.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 6.1, 6.2, 6.4-6, с.190 2,3.

[3]: с.127 2,4.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 6.3, с.190 1.

[3]: с.127 1,3.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работ

Тема 5. Элементы теории оценок и проверки гипотез (ОПК-1)

Лекция.

Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов. Интервальные оценки (доверительная вероятность, доверительный интервал). Доверительные интервалы для параметров нормального распределения при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии. Распределение Стьюдента. Проверка статистических гипотез (основные понятия). Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: с.128 5- 26 (четные).

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: с.128 5- 26 (нечетные).

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Случайные события и их вероятности	Письменная самостоятельная работа	25	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 или 3 балла.
2.	Случайные величины. Дискретные случайные величины	Контрольная работа (контрольный срез)	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Непрерывные случайные величины	Письменная самостоятельная работа	25	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 или 3 балла.
4.	Математическая статистика. Выборки и их характеристики	Письменная самостоятельная работа	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 4 балла.

5.	Элементы теории оценок и проверки гипотез	Контрольная работа(контрольный срез)	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
6.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
7.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 2. Случайные величины. Дискретные случайные величины

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
4. Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины ξ , заданной таблицей распределения вероятностей:

ξ	3	5	7	9
P	0,4	0,3	0,2	0,1

5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?
7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра λ показательного распределения $p_{\xi}(x)=\lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$ признака ξ , если в наблюдениях ξ принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\gamma = 0,05$)?

Тема 5. Элементы теории оценок и проверки гипотез

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
4. Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины ξ , заданной таблицей распределения вероятностей:

ξ	3	5	7	9
P	0,4	0,3	0,2	0,1

5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?
7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра λ показательного распределения $p_{\xi}(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$ признака ξ , если в наблюдениях ξ принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\gamma = 0,05$)?

Письменная самостоятельная работа

Тема 1. Случайные события и их вероятности

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?

7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра λ показательного распределения $p_\lambda(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$ признака ξ , если в наблюдениях ξ принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\gamma = 0,05$)?

Тема 3. Непрерывные случайные величины

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
4. Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины ξ , заданной таблицей распределения вероятностей:

ξ	3	5	7	9
p	0,4	0,3	0,2	0,1

5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?

7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра λ показательного распределения $p_\lambda(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$ признака ξ , если в наблюдениях ξ принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\gamma = 0,05$)?

Тема 4. Математическая статистика. Выборки и их характеристики

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
4. Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины ξ , заданной таблицей распределения вероятностей:

ξ	3	5	7	9
p	0,4	0,3	0,2	0,1

5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?

7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра λ показательного распределения $p_\lambda(x) = \lambda e^{-\lambda x}$ при $x \geq 0$ признака ξ , если в наблюдениях ξ принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\gamma = 0,05$)?

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-1, ОПК-1)

Типовые вопросы зачета

1. Элементы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Размещения с повторениями, размещения без повторений, перестановки.
2. Элементы комбинаторики. Сочетания, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.
3. Пространство элементарных исходов, вероятность на нем. Вероятность события. Свойства.
4. Равновероятные исходы. Схема случаев. Классическое определение вероятности.
5. Геометрическое определение вероятности.
6. Условная вероятность.
7. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
10. Определения: случайной величины, дискретной и непрерывной случайной величины. Ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения дискретной случайной величины.
11. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. (В частности, для дискретной случайной величины).
12. Функция распределения непрерывной случайной величины, её свойства. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
13. Плотность вероятности непрерывной случайной величины, её свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
14. Равномерное распределение.
15. Функции Гаусса и Лапласа, их свойства и графики.
16. Нормальное распределение.
17. Генеральная совокупность. Выборка (повторная, бесповторная, репрезентативная).

18. Статистическое распределение выборки. Эмпирический ряд. Вариационный ряд. Относительные частоты. Эмпирический закон распределения. Полигон частот. Интервальная таблица частот. Гистограмма.
19. Эмпирическая функция распределения, её свойства. Теоретическая функция распределения.
20. Оценки параметров генеральной совокупности.
21. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
22. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.
23. Проверка статистических гипотез (основные понятия).
24. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова

Типовые задания для зачета (УК-1, ОПК-1)

Типовые задания для зачета

1. Сколько слов, каждое из которых состоит из 7 различных букв, можно составить из слова "выборка"?
2. В урне 9 белых и 7 черных шаров. Из урны вынули шар и отложили его в сторону, этот шар оказался черным. Какова вероятность того, что вторым будет вынут снова черный шар?
3. Вероятность того, что расход электроэнергии не превысит суточной нормы, равна 0,8. Какова вероятность того, что в течение пяти дней из семи перерасхода не будет?
4. Найти среднее квадратичное отклонение случайной величины \square , заданной таблицей распределения вероятностей:
 \square 3 5 7 9
 P 0,4 0,3 0,2 0,1
5. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет между 790 и 830?
6. Непрерывная случайная величина \square задана интегральной функцией распределения:
 \cdot
 Найти математическое ожидание случайной величины \square .
7. В результате пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических погрешностей) получены следующие результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня.
8. Найти методом моментов оценку параметра \square показательного распределения $p_{\square}(x)=\square$ при x признака \square , если в наблюдениях \square принял значения: 0,22; 0,28; 0,29; 0,30; 0,33; 0,36; 0,38; 0,39; 0,45.
9. Определить, каков должен быть объем выборки, чтобы с вероятностью 0,92 доля деталей второго сорта в партии из 8000 деталей отличалась бы от доли в выборке не более чем на 0,02 (по абс. величине)
10. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы из выборки оказалась равной 1000 час. Найти с доверительной вероятностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратичное отклонение продолжительности горения лампы равно 40 час.
11. На экзамене по данному предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из четырех частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части; 32 – по второй; 17 – по третьей; остальные – по четвертой. Можно ли по этим результатам принять гипотезу о том, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей (принять $\square = 0,05$)?

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
	УК-1	На высоком уровне анализирует информацию, предлагает варианты решения задач

«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-1	Владеет многообразными методами современной теории вероятностей и математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	Не анализирует информацию, предлагает варианты решения задач
	ОПК-1	Не умеет решать основные задачи теории вероятностей и математической статистики

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам : [учеб. изд.]. - 6-е изд.. - М.: Айрис Пресс, 2013. - 288 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник Для СПО. - 12-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 479 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450808>

3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие Для СПО. - пер. и доп; 11-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 406 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451168>

6.2 Дополнительная литература:

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов. - 8-е изд., стер.. - М.: Высш. шк., 2002. - 575 с.
2. Бочаров П. П., Печинкин А. В. Теория вероятностей. Математическая статистика. - 2-е изд.. - Москва: Физматлит, 2005. - 296 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67302>

6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. 13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.