



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым

«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)

Кафедра математики и физики

СОГЛАСОВАНО

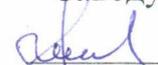
Руководитель ОПОП

 А.Р. Ваниева

«22» 03 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Д.Д. Гельфанова

«22» 03 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 «Теория вероятностей и математическая статистика»

направление подготовки 38.03.02 Менеджмент
профиль подготовки «Менеджмент (гостиничный, курортный и туристический
бизнес)»

факультет экономики, менеджмента и информационных технологий

Рабочая программа дисциплины Б1.О.22 «Теория вероятностей и математическая статистика» для бакалавров направления подготовки 38.03.02 Менеджмент. Профиль «Менеджмент (гостиничный, курортный и туристический бизнес)» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 970.

Составитель

рабочей программы



подпись

Д.Д. Гельфанова, доц.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и физики

от 16 февраля 2023 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



подпись

Д.Д. Гельфанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета экономики, менеджмента и информационных технологий

от 22.03 2023 г., протокол № 7

Председатель УМК



подпись

К.М. Османов

1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.22 «Теория вероятностей и математическая статистика» для бакалавриата направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль подготовки «Менеджмент (гостиничный, курортный и туристический бизнес)».

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– развитие навыков применения теоретико-вероятностных методов и использование моделирования случайных процессов при решении конкретных задач прикладного характера.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– выработать у студента представления о важнейших классах задач, которые могут быть решены теоретико-вероятностными методами

– научить студента использованию основных понятий теории вероятностей, методов сбора и обработки статистических данных; владению основами теории случайных функций

– наработать у студента опыт решения задач, которые могут быть решены теоретико-вероятностными методами, на ЭВМ с применением пакетов прикладных программ

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.22 «Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-5 - Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- эмпирическую и логическую основы теории вероятностей (ОПК-2.3);
- основные теоремы теории вероятностей, их экономическую интерпретацию (ОПК-2.3);
- схему независимых испытаний (ОПК-2.3);
- законы распределения и числовые характеристики случайных величин (ОПК-2.3);

- случайные величины и их экономическую интерпретацию (ОПК-2.3);
- многомерные случайные величины (ОПК-2.3);
- функции случайного аргумента (ОПК-2.3);
- предельные теоремы теории вероятностей (ОПК-2.3);
- элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания (ОПК-2.3);
- первичную обработку статистических данных (ОПК-5.1.);
- статистическое и интервальное оценивание параметров распределения (ОПК-5.1.);
- проверку статистических гипотез (ОПК-5.1.);
- элементы теории регрессии (ОПК-5.1.);
- элементы дисперсионного анализа (ОПК-5.1.);
- элементы теории корреляции (ОПК-5.1.);

Уметь:

- решать задачи, применяя основные теоремы теории вероятностей (ОПК-2.3);
- решать задачи, применяя схему независимых испытаний (ОПК-2.3);
- решать задачи, применяя законы распределения (ОПК-2.3);
- решать задачи на основе случайных величин и их числовых характеристик (ОПК-2.3);
- решать задачи на основе многомерных случайных величин (ОПК-2.3);
- решать задачи на основе функций случайного аргумента (ОПК-2.3);
- решать задачи на основе предельных теорем теории вероятностей (ОПК-2.3);
- решать задачи на основе элементов теории случайных процессов и теорииМО (ОПК-5.1.);
- решать задачи на основе первичной обработки статистических данных (ОПК-5.1.);
- находить точечные оценки параметров распределения (ОПК-5.1.);
- оценивать доверительный интервал параметров распределения (ОПК-5.1.);
- проверять статистические гипотезы (ОПК-5.1.);
- определять параметры линейной регрессии (ОПК-5.1.);

Владеть:

- изобразительными средствами представления математических моделей в объёме, достаточном для понимания их смысла (ОПК-5.1.);
- навыками обоснования хозяйственных решений с применением математических методов и моделей (ОПК-2.3);
- математическим аппаратом при решении профессиональных задач (ОПК-2.3);

- применением математических инструментов, таблиц, учебной и методической литературой в смежных предметах (ОПК-5.1.).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.22 «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
3	72	2	28	14		14			44	За
Итого по ОФО	72	2	28	14		14			44	

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Теория вероятностей															
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей Зависимые и независимые случайные события. Основные формулы умножения и сложения вероятностей	12	4		4			4								контрольная работа

Тема 2. Испытания по схеме Бернулли. Одномерные случайные величины	5	1		1			3								контрольная работа
Тема 3. Многомерные случайные величины	5	1		1			3								контрольная работа
Тема 4. Функции случайных величин	5	1		1			3								контрольная работа
Тема 5. Основные законы распределения целочисленных случайных величин	5	1		1			3								контрольная работа
Тема 6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин	6	1		1			4								контрольная работа
Тема 7. Предельные теоремы теории вероятностей	4,5	0,5					4								контрольная работа
Тема 8. Элементы теории случайных процессов	5,5	0,5		1			4								контрольная работа
Математическая статистика															
Тема 9. Элементы математической статистики. Выборочный метод.	6	1		1			4								контрольная работа
Тема 10. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы.	6	1		1			4								контрольная работа

Тема 11. Элементы дисперсионного анализа.	6	1		1			4								контрольная работа
Тема 12. Элементы теории регрессии и корреляции	6	1		1			4								контрольная работа
Всего часов за 3 семестр	72	14		14			44								
Форма промеж. контроля	Зачет														
Всего часов дисциплине	72	14		14			44								
часов на контроль															

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема 1. Основные понятия теории вероятностей Зависимые и независимые случайные события. Основные формулы умножения и сложения вероятностей</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Классификация событий на возможные, вероятные и случайные</p> <p>Понятие элементарного и сложного случайного события, пространство элементарных событий, операции над событиями и отношения между ними</p> <p>Классическое определение вероятности случайного события и её свойства</p> <p>Элементы комбинаторики в теории вероятностей</p> <p>Аксиомы теории вероятностей и их следствия</p> <p>Геометрическая вероятность</p> <p>Статистическая вероятность</p> <p>Понятие зависимости и независимости случайных событий</p> <p>Условная вероятность и её свойства</p>	Акт.	4	

	<p>Формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий</p> <p>Использование формул умножения вероятностей для оценки надёжности некоторых систем</p> <p>Формула полной вероятности</p> <p>Формула Байеса</p>			
2.	<p>Тема 2. Испытания по схеме Бернулли.</p> <p>Одномерные случайные величины</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение повторных независимых опытов</p> <p>Формула Бернулли для вычисления вероятности</p> <p>Наивероятнейшее число</p> <p>Локальная теорема Муавра-Лапласа.</p> <p>Интегральная теорема Муавра-Лапласа</p> <p>Использование интегральной теоремы</p> <p>Формула Пуассона для маловероятных</p> <p>Определение случайной величины</p> <p>Дискретная и непрерывная случайные величины, законы их распределения</p> <p>Функция распределения вероятностей и её свойства</p> <p>Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание и его свойства</p> <p>Дисперсия и её свойства</p> <p>Среднеквадратическое отклонение, мода и медиана</p> <p>Начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс</p> <p>Числовые характеристики среднего арифметического n независимых случайных величин</p>	Акт.	1	
3.	<p>Тема 3. Многомерные случайные величины</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение многомерной случайной величины и её закон распределения</p> <p>Система двух дискретных случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционный момент, коэффициент корреляции и его свойства</p>	Акт.	1	

	<p>Функция распределения вероятностей и плотность вероятности системы, их свойства</p> <p>Числовые характеристики системы двух непрерывных случайных величины</p> <p>Условные законы распределения и их числовые характеристики</p> <p>Определение корреляционной зависимости</p> <p>Система n случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционная матрица, нормированная корреляционная матрица</p>			
4.	<p>Тема 4. Функции случайных величин</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение функции случайных величин</p> <p>Функция дискретного случайного аргумента и её числовые характеристики</p> <p>Функции непрерывного случайного аргумента и её числовые характеристики</p> <p>Функция двух случайных аргументов</p> <p>Определение функции распределения вероятностей и плотности вероятности для двух случайных аргументов</p>	Акт.	1	
5.	<p>Тема 5. Основные законы распределения целочисленных случайных величин</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение целочисленной случайной величины</p> <p>Биномиальный закон распределения</p> <p>Пуассоновский закон распределения</p> <p>Геометрический закон распределения</p> <p>Гипергеометрический закон распределения</p>	Акт.	1	
6.	<p>Тема 6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение характеристической функции и её использование в теории вероятностей</p> <p>Нормальный закон распределения и его значение в теории вероятностей</p> <p>Логарифмически нормальный закон</p> <p>Гамма- распределение</p>	Акт.	1	

	<p>Экспоненциальный закон и его применение в теории надежности, теории очередей</p> <p>Распределение Вейбула</p> <p>Равномерный закон распределение</p> <p>Распределение «хи-квадрат»</p> <p>Распределение «хи»</p> <p>Распределение Стьюдента.</p> <p>Распределение Фишера</p>			
7.	<p>Тема 7. Предельные теоремы теории вероятностей</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Неравенство Чебышева и его значение</p> <p>Теорема Чебышева</p> <p>Теорема Бернулли</p> <p>Центральная предельная теорема теории вероятностей (теорема Ляпунова) и её применение в математической статистике</p>	Акт.	0,5	
8.	<p>Тема 8. Элементы теории случайных процессов</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Определение случайного процесса и классификация случайных процессов</p> <p>Поток событий и его свойства</p> <p>Поток событий Пальма</p> <p>Пуассоновский поток и его свойства</p> <p>Формула Пуассона для наипростейшего потока (потока Пуассона)</p> <p>Поток Эрланга</p> <p>Марковские процессы</p> <p>Марковские цепи с дискретными состояниями</p> <p>Однородные Марковские цепи и их классификация</p> <p>Стационарные вероятности для регулярных цепей Маркова</p> <p>Применение однородных цепей Маркова для оценки эффективности функционирования систем</p> <p>Элементы теории массового обслуживания (теории очередей)</p> <p>Математическая модель для наипростейшей системы обслуживания</p>	Акт.	0,5	

<p>9.</p>	<p>Тема 9. Элементы математической статистики. Выборочный метод. <i>Основные вопросы:</i> Генеральная и выборочные совокупности Статистические распределения выборок Комулянта и её свойства Гистограмма и полигон статистических распределений Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана для дискретных статистических распределений выборки Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана для интервальных статистических распределений выборки Эмпирические начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс</p>	<p>Акт.</p>	<p>1</p>	
<p>10.</p>	<p>Тема 10. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы. <i>Основные вопросы:</i> Определение статистической оценки. Точечные статистические оценки: смещённые и несмещённые, эффективные и обоснованные. Точечные несмещённые статистические оценки для генеральной средней и генеральной дисперсии, исправленная дисперсия. Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, определение доверительного интервала; построение доверительных интервалов для генеральной средней при известном и при неизвестном среднеквадратическом отклонении. Построение доверительных интервалов для генеральной дисперсии, генерального среднеквадратического отклонения.</p>	<p>Акт.</p>	<p>1</p>	

	<p>Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия нулевой гипотезы, критическая точка. Общая методика построения правосторонней, левосторонней и двухсторонней критических областей. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух генеральных средних, которые имеют нормальный закон распределения. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух дисперсий, которые имеют нормальный закон распределения. Проверка правильности нулевой гипотезы нормального закона распределения генеральной совокупности. Эмпирические и теоретические частоты. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Смирнова.</p>			
11.	<p>Тема 11. Элементы дисперсионного анализа. <i>Основные вопросы:</i> Модель эксперимента. Однофакторный анализ. Таблица результатов наблюдений. Общая дисперсия, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Оценки дисперсии. Общий метод проверки влияния на признак способом сравнения дисперсий. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.</p>	Акт.	1	
12.	<p>Тема 12. Элементы теории регрессии и корреляции <i>Основные вопросы:</i></p>	Акт.	1	

	<p>Функциональная , статистическая и корреляционная зависимости. Уравнения парной регрессии. Свойства статистических оценок параметров парной функции регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Доверительный интервал для линии регрессии. Коэффициент детерминации. Множественная регрессия, определение статистических оценок для параметров линейной множественной функции регрессии. Множественный коэффициент корреляции и его свойства.</p> <p>Нелинейная регрессия. Определение статистических оценок для нелинейных функций регрессии.</p>			
Итого			14	0

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	<p>Тема 1. Основные понятия теории вероятностей Зависимые и независимые случайные события. Основные формулы умножения и сложения вероятностей</p> <p>Классическое и статистическое определение вероятности случайного события</p> <p><i>Основные вопросы:</i> Задачи</p>	Акт.	4	

	<p>Классификация событий на возможные, вероятные и случайные</p> <p>Понятие элементарного и сложного случайного события, пространство элементарных событий, операции над событиями и отношения между ними</p> <p>Классическое определение вероятности случайного события и её свойства</p> <p>Элементы комбинаторики в теории вероятностей</p> <p>Аксиомы теории вероятностей и их следствия</p> <p>Геометрическая вероятность</p> <p>Статистическая вероятность</p> <p>Понятие зависимости и независимости случайных событий</p> <p>Условная вероятность и её свойства</p>			
2.	<p>Тема 2. Испытания по схеме Бернулли.</p> <p>Одномерные случайные величины</p> <p>Геометрические вероятности</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение повторных независимых опытов</p> <p>Формула Бернулли для вычисления вероятности</p> <p>Наивероятнейшее число</p> <p>Локальная теорема Муавра-Лапласа.</p> <p>Интегральная теорема Муавра-Лапласа</p> <p>Использование интегральной теоремы</p> <p>Формула Пуассона для маловероятных событий</p>	Акт.	1	
3.	<p>Тема 3. Многомерные случайные величины</p> <p>Теоремы сложения и умножения</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение многомерной случайной величины и её закон распределения</p> <p>Система двух дискретных случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционный момент, коэффициент корреляции и его свойства</p>	Акт.	1	

	<p>Функция распределения вероятностей и плотность вероятности системы, их свойства</p> <p>Числовые характеристики системы двух непрерывных случайных величины</p>			
4.	<p>Тема 4. Функции случайных величин</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение функции случайных величин</p> <p>Функция дискретного случайного аргумента и её числовые характеристики</p> <p>Функции непрерывного случайного аргумента и её числовые характеристики</p>	Акт.	1	
5.	<p>Тема 5. Основные законы распределения целочисленных случайных величин</p> <p>Повторение испытаний</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение целочисленной случайной величины</p> <p>Биномиальный закон распределения</p> <p>Пуассоновский закон распределения</p> <p>Геометрический закон распределения</p>	Акт.	1	
6.	<p>Тема 6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин</p> <p>Дискретные случайные величины</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение характеристической функции и её использование в теории вероятностей</p> <p>Нормальный закон распределения и его значение в теории вероятностей</p> <p>Логарифмически нормальный закон</p> <p>Гамма- распределение</p>	Акт.	1	
7.	<p>Тема 8. Элементы теории случайных процессов</p> <p>Непрерывные случайные величины</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p>	Акт.	1	

	<p>Определение случайного процесса и классификация случайных процессов</p> <p>Поток событий и его свойства</p> <p>Поток событий Пальма</p> <p>Пуассоновский поток и его свойства</p> <p>Формула Пуассона для наипростейшего потока (потока Пуассона)</p> <p>Поток Эрланга</p> <p>Марковские процессы</p> <p>Марковские цепи с дискретными состояниями</p>			
8.	<p>Тема 9. Элементы математической статистики.</p> <p>Выборочный метод.</p> <p>Система двух случайных величин</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Генеральная и выборочные совокупности</p> <p>Статистические распределения выборок</p> <p>Комулянта и её свойства</p> <p>Гистограмма и полигон статистических распределений</p> <p>Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана для дискретных статистических распределений выборки</p>	Акт.	1	
9.	<p>Тема 10. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы.</p> <p>Функция одного и двух случайных</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Задачи</p> <p>Определение статистической оценки.</p> <p>Точечные статистические оценки: смещённые и несмещённые, эффективные и обоснованные.</p> <p>Точечные несмещённые статистические оценки для генеральной средней и генеральной дисперсии, исправленная дисперсия.</p>	Акт.	1	

<p>Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, определение доверительного интервала; построение доверительных интервалов для генеральной средней при известном и при неизвестном среднеквадратическом отклонении. Построение доверительных интервалов для генеральной дисперсии, генерального среднеквадратического отклонения. Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия нулевой гипотезы, критическая точка. Общая методика построения правосторонней, левосторонней и двухсторонней критических областей. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух генеральных средних, которые имеют нормальный закон распределения.</p>			
---	--	--	--

10.	<p>Тема 11. Элементы дисперсионного анализа. Элементы случайных процессов <i>Основные вопросы:</i> Модель эксперимента. Однофакторный анализ. Таблица результатов наблюдений. Общая дисперсия, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Оценки дисперсии. Общий метод проверки влияния на признак способом сравнения дисперсий.</p>	Акт.	1	
11.	<p>Тема 12. Элементы теории регрессии и корреляции Выборочный метод <i>Основные вопросы:</i> Задачи Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Уравнения парной регрессии. Свойства статистических оценок параметров парной функции регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Доверительный интервал для линии регрессии. Коэффициент детерминации.</p>	Акт.	1	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к зачету.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	<p>Тема 1. Основные понятия теории вероятностей Зависимые и независимые случайные события. Основные формулы умножения и сложения вероятностей</p> <p>Основные вопросы: Классификация событий на возможные, вероятные и случайные. Понятие элементарного и сложного случайного события, пространство элементарных событий; операции над событиями и отношения между ними.</p> <p>Классическое определение вероятности случайного события и её свойства ; Элементы комбинаторики в теории вероятностей; Аксиомы теории вероятностей и их следствия; Геометрическая вероятность, Статистическая вероятность Понятие зависимости и независимости случайных событий.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	

	<p>Условная вероятность и её свойства. Формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Использование формул умножения вероятностей для оценки надёжности некоторых систем. Формула полной вероятности Формула Байеса</p>			
2	<p>Тема 2. Испытания по схеме Бернулли. Одномерные случайные величины Основные вопросы: Определение повторных независимых опытов. Формула Бернулли для вычисления вероятности Наивероятнейшее число. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа Использование интегральной теоремы. Формула Пуассона для маловероятных событий. Дискретная и непрерывная случайные величины, законы их распределения. Функция распределения вероятностей и её свойства. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, и его свойства, Дисперсия и её свойства Среднеквадратическое отклонение, мода и медиана; Начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно литературы; подготовка к контрольной работе</p>	3	
3	<p>Тема 3. Многомерные случайные величины Основные вопросы: Определение многомерной случайной величины и её закон распределения. Система двух дискретных случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционный момент, коэффициент корреляции и его свойства.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно литературы; подготовка к контрольной работе</p>	3	

	<p>Функция распределения вероятностей и плотность вероятности системы, их свойства.</p> <p>Числовые характеристики системы двух непрерывных случайных величины.</p> <p>Условные законы распределения и их числовые характеристики.</p> <p>Определение корреляционной зависимости.</p> <p>Система случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционная матрица, нормированная корреляционная матрица</p>			
4	<p>Тема 4. Функции случайных величин</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Определение функции случайных величин.</p> <p>Функция дискретного случайного аргумента и её числовые характеристики</p> <p>Функции непрерывного случайного аргумента и её числовые характеристики.</p> <p>Функция двух случайных аргументов.</p> <p>Определение функции распределения вероятностей и плотности вероятности для двух случайных аргументов</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	3	
5	<p>Тема 5. Основные законы распределения целочисленных случайных величин</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Определение целочисленной случайной величины.</p> <p>Вероятностная производная функция и её свойства.</p> <p>Биномиальный закон распределения, Пуассоновский закон распределения, Геометрический закон распределения</p> <p>Гипергеометрический закон распределения</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы; подготовка к контрольной работе</p>	3	
6	<p>Тема 6. Основные законы распределения непрерывных случайных величин</p> <p>Основные вопросы:</p> <p>Определение характеристической функции и её использование в теории вероятностей</p>	<p>работа с литературой, чтение</p> <p>дополнительно й литературы; подготовка к контрольной</p>	4	

	<p>Нормальный закон распределения и его значение в теории вероятностей. Логарифмически нормальный закон. Гамма- распределение. Экспоненциальный закон и его применение в теории надежности, теории очередей. Распределение Вейбула. Равномерный закон распределения Распределение «хи-квадрат» Распределение Стьюдента. Распределение Фишера.</p>	<p>работе</p>		
7	<p>Тема 7. Предельные теоремы теории вероятностей Основные вопросы: Неравенство Чебышева и его значение Теорема Чебышева Теорема Бернулли Центральная предельная теорема теории вероятностей(теорема Ляпунова) и её применение в математической статистике</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
8	<p>Тема 8. Элементы теории случайных процессов Основные вопросы: Определение случайного процесса и классификация случайных процессов. Законы распределения и основные характеристики. Поток событий и его свойства. Поток событий Пальма. Пуассоновский поток и его свойства. Формула Пуассона для простейшего потока (потока Пуассона). Поток Эрланга.</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	

	<p>Марковские процессы. Марковские цепи с дискретным и состояниями. Однородные Марковские цепи и их классификация. Стационарные вероятности для регулярных цепей Маркова.. Применение однородных цепей Маркова для оценки эффективности функционирования систем. Элементы теории массового обслуживания</p>			
9	<p>Тема 9. Элементы математической статистики. Выборочный метод. Основные вопросы: Генеральная и выборочные совокупности. Статистические распределения выборок. Комулянта и её свойства. Гистограмма и полигон статистических распределений Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана для дискретных статистических распределений выборки Эмпирические начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
10	<p>Тема 10. Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Статистические гипотезы. Основные вопросы:</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к</p>	4	

<p>Определение статистической оценки. Точечные статистические оценки: смещённые и несмещённые, эффективные и обоснованные. Точечные несмещённые статистические оценки для генеральной средней и генеральной дисперсии, исправленная дисперсия. Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, определение доверительного интервала; построение доверительных интервалов для генеральной средней при известном и при неизвестном среднеквадратическом отклонении. Построение доверительных интервалов для генеральной дисперсии, генерального среднеквадратического отклонения</p> <p>Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия. Критическая область, область принятия нулевой гипотезы, критическая точка. Общая методика построения правосторонней, левосторонней и двухсторонней критических областей. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух генеральных средних, которые имеют нормальный закон распределения. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух дисперсий, которые имеют нормальный закон распределения.</p>	<p>контрольной работе</p>		
--	---------------------------	--	--

	<p>Проверка правильности нулевой гипотезы нормального закона распределения генеральной совокупности. Эмпирические и теоретические частоты. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Смирнова</p>			
11	<p>Тема 11. Элементы дисперсионного анализа. Основные вопросы: Модель эксперимента Однофакторный анализ. Таблица результатов наблюдений. Общая дисперсия, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии. Оценки дисперсии. Общий метод проверки влияния на признак способом сравнения дисперсий. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
12	<p>Тема 12. Элементы теории регрессии и корреляции Основные вопросы: Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости Уравнения парной регрессии. Свойства статистических оценок параметров парной функции регрессии. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства. Доверительный интервал для линии регрессии. Коэффициент детерминации Множественная регрессия, определение статистических оценок для параметров линейной множественной функции регрессии. Множественный коэффициент корреляции и его свойства. Нелинейная регрессия. Определение статистических оценок для нелинейных функций регрессии</p>	<p>работа с литературой, чтение дополнительно литературы; подготовка к контрольной работе</p>	4	
	Итого		44	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
ОПК-2		
Знать	эмпирическую и логическую основы теории вероятностей (ОПК-2.3); основные теоремы теории вероятностей, их экономическую интерпретацию (ОПК-2.3); схему независимых испытаний (ОПК-2.3); законы распределения и числовые характеристики случайных величин (ОПК-2.3); случайные величины и их экономическую интерпретацию (ОПК-2.3); многомерные случайные величины (ОПК-2.3); функции случайного аргумента (ОПК-2.3); предельные теоремы теории вероятностей (ОПК-2.3); элементы теории случайных процессов и теории массового обслуживания (ОПК-2.3); элементы теории корреляции (ОПК-5.1.)	контрольная работа
Уметь	решать задачи, применяя основные теоремы теории вероятностей (ОПК-2.3); решать задачи, применяя схему независимых испытаний (ОПК-2.3); решать задачи, применяя законы распределения (ОПК-2.3); решать задачи на основе случайных величин и их числовых характеристик (ОПК-2.3); решать задачи на основе многомерных случайных величин (ОПК-2.3); решать задачи на основе функций случайного аргумента (ОПК-2.3); решать задачи на основе предельных теорем теории вероятностей (ОПК-2.3)	контрольная работа
Владеть	навыками обоснования хозяйственных решений с применением математических методов и моделей (ОПК-2.3); математическим аппаратом при решении профессиональных задач (ОПК-2.3)	зачет
ОПК-5		

Знать	первичную обработку статистических данных (ОПК-5.1.); статистическое и интервальное оценивание параметров распределения (ОПК-5.1.); проверку статистических гипотез (ОПК-5.1.); элементы теории регрессии (ОПК-5.1.); элементы дисперсионного анализа (ОПК-5.1.)	контрольная работа
Уметь	решать задачи на основе элементов теории случайных процессов и теорииМО (ОПК-5.1.); решать задачи на основе первичной обработки статистических данных (ОПК-5.1.); находить точечные оценки параметров распределения (ОПК-5.1.); оценивать доверительный интервал параметров распределения (ОПК-5.1.); проверять статистические гипотезы (ОПК-5.1.); определять параметры линейной регрессии (ОПК-5.1.)	контрольная работа
Владеть	изобразительными средствами представления математических моделей в объёме, достаточном для понимания их смысла (ОПК-5.1.); применением математических инструментов, таблиц, учебной и методической литературой в смежных предметах (ОПК-5.1.).	зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
контрольная работа	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

зачет	соответствует выявления значительных пробелов в знаниях основного программного материала; владение отдельными понятиями, методиками и инструментами, допускает в их использовании принципиальные ошибки.	соответствует выявления знаний основного программного материала; усвоения информации в основном из лекционного курса; владение необходимыми методами, методиками и инструментами, предусмотренны ми программой;	соответствует выявления знаний основного программного материала; усвоения основной и дополнительной литературы; владение понятийным аппаратом, методами, методиками и инструментами предусмотренны ми программой;	соответствует выявления всестороннего системного и глубокого знания программного материала; усвоения основной и дополнительной литературы; четкое владение понятийным аппаратом, методами, методиками и инструментами, предусмотренными программой дисциплины.
-------	--	--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные задания для контрольной работы

1. Примерные задания для контрольной работы приведены в Приложении

7.3.2. Вопросы к зачету

1. Классификация событий на возможные, вероятные и случайные
2. Понятие элементарного и сложного случайного события, пространство элементарных событий; операции над событиями и отношения между ними
3. Классическое определение вероятности случайного события и её свойства
4. Элементы комбинаторики в теории вероятностей
5. Элементы комбинаторики в теории вероятностей
6. Аксиомы теории вероятностей и их следствия
7. Геометрическая вероятность
8. Статистическая вероятность
9. Понятие зависимости и независимости случайных событий
10. Условная вероятность и её свойства

11. Формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
Использование формул умножения вероятностей для оценки надёжности некоторых систем.
12. Формула полной вероятности
Формула Байеса
13. Определение повторных независимых опытов.
Формула Бернулли для вычисления вероятности
Наивероятнейшее число.
14. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
Интегральная теорема Муавра-Лапласа
Использование интегральной теоремы.
15. Формула Пуассона для маловероятных событий.
16. Определение случайной величины.
Дискретная и непрерывная случайные величины, законы их распределения.
17. Функция распределения вероятностей и её свойства.
18. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, и его свойства, дисперсия и её свойства
Среднеквадратическое отклонение, мода и медиана,
Начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс
19. Числовые характеристики среднего арифметического независимых случайных величин
20. Определение многомерной случайной величины и её закон распределения.
Система двух дискретных случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционный момент, коэффициент корреляции и его свойства.
21. Функция распределения вероятностей и плотность вероятности системы, их свойства.
Числовые характеристики системы двух непрерывных случайных величины.
22. Условные законы распределения и их числовые характеристики.
Определение корреляционной зависимости.
23. Система n случайных величин, числовые характеристики системы, корреляционная матрица, нормированная корреляционная матрица
24. Определение функции случайных величин.
Функция дискретного случайного аргумента и её числовые характеристики.
25. Функции непрерывного случайного аргумента и её числовые характеристики.
26. Функция двух случайных аргументов.
Определение функции распределения вероятностей и плотности вероятности для двух случайных аргументов
27. Определение целочисленной случайной величины.
Вероятностная производная функция и её свойства

28. Биномиальный закон распределения,
Пуассоновский закон распределения,
Геометрический закон распределения и
вероятностные производные функции для этих законов и их числовые
характеристики
29. Гипергеометрический закон распределения
30. Определение характеристической функции и её использование в теории
вероятностей
31. Нормальный закон распределения и его значение в теории вероятностей
Логарифмически нормальный закон
Гамма-распределение
32. Экспоненциальный закон и его применение в теории надежности, теории
очереди.
Распределение Вейбула.
Равномерный закон распределения
33. Распределение «хи-квадрат»
Распределение Стьюдента.
Распределение Фишера
34. Неравенство Чебышева и его значение
35. Теорема Чебышева.
Теорема Бернулли.
36. Центральная предельная теорема теории вероятностей (теорема Ляпунова) и её
применение в математической статистике
37. Определение случайного процесса и классификация случайных процессов.
Законы распределения и основные характеристики
38. Поток событий и его свойства.
Поток событий Пальма.
39. Пуассоновский поток и его свойства.
Формула Пуассона для простейшего потока (потока Пуассона).
Поток Эрланга.
40. Марковские процессы.
Марковские цепи с дискретным и состояниями.
Однородные Марковские цепи и их классификация.
41. Стационарные вероятности для регулярных цепей Маркова..
Применение однородных цепей Маркова для оценки эффективности
функционирования систем
42. Элементы теории массового обслуживания (теории очереди).
Математическая модель для простейшей системы обслуживания.

43. Генеральная и выборочные совокупности.

Статистические распределения выборок.

Кумулянта и её свойства.

Гистограмма и полигон статистических распределений.

44. Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана для дискретных статистических распределений выборки

45. Числовые характеристики: выборочная средняя, дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана для интервальных статистических распределений выборки

46. Эмпирические начальные и центральные моменты, асимметрия и эксцесс

47. Определение статистической оценки.

Точечные статистические оценки: смещённые и несмещённые, эффективные и обоснованные

48. Точечные несмещённые статистические оценки для генеральной средней и генеральной дисперсии, исправленная дисперсия

49. Интервальные статистические оценки. Точность и надёжность оценки, определение доверительного интервала

50. Построение доверительных интервалов для генеральной средней при известном и при неизвестном среднее квадратическом отклонении

51. Построение доверительных интервалов для генеральной дисперсии, генерального среднее квадратического отклонения

52. Определение статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная, простая и сложная гипотезы.

Ошибки первого и второго рода

53. Статистический критерий, наблюдаемое значение критерия.

Критическая область, область принятия нулевой гипотезы, критическая точка.

54. Общая методика построения правосторонней, левосторонней и двухсторонней критических областей

55. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух генеральных средних, которые имеют нормальный закон распределения

56. Проверка правильности статистических гипотез о равенстве двух дисперсий, которые имеют нормальный закон распределения

57. Проверка правильности нулевой гипотезы нормального закона распределения генеральной совокупности

58. Эмпирические и теоретические частоты.

59. Критерий согласия Пирсона.

60. Критерий согласия Смирнова.

61. Модель эксперимента.

62. Однофакторный дисперсионный анализ.

Таблица результатов наблюдений.

63. Общая дисперсия, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии.

64. Оценки дисперсии.

65. Общий метод проверки влияния на признак способом сравнения дисперсий

66. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе

67. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости

68. Уравнения парной регрессии

69. Свойства статистических оценок параметров парной функции регрессии

70. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства

71. Доверительный интервал для линии регрессии

72. Коэффициент детерминации

73. Множественная регрессия, определение статистических оценок для параметров линейной множественной функции регрессии

74. Множественный коэффициент корреляции и его свойства

75. Нелинейная регрессия

76. Определение статистических оценок для нелинейных функций регрессии

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание выполнения контрольной работы

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота и правильность ответа	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Степень осознанности, понимания изученного	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Языковое оформление ответа	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи

Соблюдение требований к оформлению	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Правильное оформление ссылок на используемую литературу; грамотность и культура изложения; владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; соблюдение требований к объему реферата
Грамотность	Не более 4 замечаний	Не более 3 замечаний	Отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; литературный стиль

7.4.2. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения не менее 60% учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 224 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/113901
2.	Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Б. А. Горлач. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с.	Учебно-методические пособия	https://e.lanbook.com/book/4864
3.	Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB : учебное пособие / И. Ю. Алибеков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-3846-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121484 (дата обращения: 29.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/121484
4.	Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. ВПО 010400 - "Прикладная математика и информатика" и 010300 - "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В. М. Буре, Е. М. Парилина. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 416 с.	учебник	40
5.	Трофимова, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 160 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/143775
6.	Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Б. А. Горлач. - СПб. М. Краснодар: Лань, 2013. - 320 с.	учебное пособие	36

7.	Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами. : учебное пособие / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 224 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/2198
8.	Алибеков, И. Ю. Теория вероятностей и математическая статистика в среде MATLAB: учебное пособие для вузов / И. Ю. Алибеков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-6865-2.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/152661
9.	Пушкарь, Е. А. Курс математики для технических высших учебных заведений : учебное пособие / Е. А. Пушкарь, Н. А. Берков, А. И. Мартыненко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Часть 4 : Теория вероятностей и математическая статистика — 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1561-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211382 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/211382 2

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

1.	Туганбаев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210536 (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/210536
2.	Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1508-3.	учебник	https://e.lanbook.com/book/168536
3.	Теория вероятностей и математическая статистика : учебно-методическое пособие / Н. Н. Кошелева, С. А. Крылова, О. А. Кузнецова [и др.]. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 173 с. — ISBN 978-5-8259-1067-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264155 (дата обращения: 28.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/264155
4.	Гладков Л. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 196 с.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/130156

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
<http://franco.crimealib.ru/>

6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к контрольной работе; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки);

- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- раздаточный материал для проведения групповой работы;
- методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации).

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1.1. Примерные задания для контрольной работы

Контрольная работа №1

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность события: сумма выпавших очков равна восьми, а разность равна четырем.
2. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
3. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго равна 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадет только один из стрелков.
4. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых; во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.
5. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.

Контрольная работа №2

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X	0,21	0,54	0,61				
				p	0,1	0,5	0,4

2. Дискретной случайная величина X , задана законом распределения:

X	3	4	7	10
p	0,2	0,1	0,4	0,3

Найти функцию распределения и построить ее график.

3. Дискретные независимые случайные величины X и Y заданы распределениями:

X	1	3		Y	2	4
p	0,3	0,7		p	0,6	0,4

Найти распределение случайной величины $Z=X+Y$.

4. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:

	Y	X		
Y		3	10	12
	4	0,17	0,13	0,25
	5	0,10	0,30	0,05

Найти законы распределения составляющих X и Y.

5. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема n=10:

варианта	x_i	0,01	0,05	0,09
частота	n_i	2	3	5

Задания с единственно правильными ответами

1. Функция плотности распределения вероятностей равномерного распределения имеет вид:

A) $f(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{1}{b-a}, & a \leq x < b, \\ 0, & x > b \end{cases}$ B) $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ e^{-\lambda x}, & x > 0, \lambda > 0 \end{cases}$ C) $f(x) =$

$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$ D) нет правильного ответа

2. Функция плотности распределения вероятностей показательного распределения имеет вид:

A) $f(x) = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$, B) $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0, \lambda > 0 \end{cases}$ C) $f(x) =$

$\begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x}{b-a}, & a \leq x < b \\ 0, & x > b \end{cases}$ D) нет правильного ответа

3. Функция плотности распределения вероятностей нормального распределения имеет вид:

A) $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0, \lambda > 0 \end{cases}$ B) $f(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b, \\ 0, & x > b \end{cases}$ C) $f(x) =$

$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$, D) нет правильного ответа

4. Нормированным называют нормальное распределение, у которого:

A) $m = 1, \sigma = 0$, B) $m = 0, \sigma = 0$ C) $m = 0, \sigma = 1$ D) нет правильного ответа

Задачи

№1. В ящике 50 одинаковых деталей, помеченных номерами 1,2,3,...,50. Наудачу извлечены a_1 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется деталь с номером b_1 .

Значения a_1 и b_1 заданы в таблице данных каждого варианта.

№2. В группе 56 студентов, среди которых a_2 отличников. По списку наудачу отобраны b_2 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов c_2 отличников.

Значения a_2, b_2 и c_2 заданы в таблице данных каждого варианта.

№3. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность (выраженная в процентах) того, что при аварии сигнализатор сработает, равна a_3 %

для первого сигнализатора и b_3 % для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

Значения a_3 и b_3 заданы в таблице данных каждого варианта.

№4. Студент знает a_4 из b_4 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

Значения a_4 и b_4 заданы в таблице данных каждого варианта.

№5. В первой урне содержится a_5 шаров, из них b_5 белых; во второй урне c_5 шаров, из них k_5 белые. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что взят белый шар.

Значения a_5 , b_5 , c_5 и k_5 заданы в таблице данных каждого варианта.

№6. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна $p = 0,8$. Найти вероятность того, что событие появится не менее a_6 и не более b_6 раз.

Значения a_6 и b_6 заданы в таблице данных каждого варианта.

№7. Найти математическое ожидание случайной величины X , заданной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, \dots x \leq 0 \\ \frac{x}{a_7}, \dots 0 < x \leq a_7 \\ 1, \dots x > a_7 \end{cases}$$

Значение a_7 задано в таблице данных каждого варианта.

№8. Найти эмпирическую функцию по данному распределению выборки

x_i	1	3	5
n_i	a_1	a_3	a_5

Значения a_1 , a_3 , a_5 заданы в таблице данных каждого варианта.

№9. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma = c_9$, выборочная средняя $\bar{x} = b_9$ и объем выборки $n = k_9$.

Значения c_9 , b_9 , k_9 заданы в таблице данных каждого варианта.

№10. По двум независимым выборкам, объемы которых n_1 и n_2 , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии s_X^2 и s_Y^2 . При уровне значимости 0,01, проверить нулевую гипотезу $H_0 : D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) > D(Y)$.

Значения n_1 , n_2 , s_X^2 и s_Y^2 заданы в таблице данных каждого варианта.