

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.06.2025 15:44:27
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Институт мехатроники и робототехники
Кафедра	Физики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	Код 39.03.01 Социология
Направленность (профиль)	Социология маркетинговых исследований
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 31.03.2025 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины/учебного модуля:

Старший преподаватель	А.Н. Терехова
--------------------------	---------------

Заведующий кафедрой:	В.Ф. Скородумов
----------------------	-----------------

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации¹:

Третий семестр зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика;

Результаты обучения по учебной дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» используются при изучении следующих дисциплин:

- Методы прикладной статистики для социологов;

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются:

- изучение понятия вероятности как объективной характеристики явлений и процессов в окружающем мире, вероятностных и статистических закономерностей, методов построения вероятностных моделей; методов статистической обработки данных, методов построения теоретико-вероятностных и статистических моделей случайных процессов;

- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»:

Код и наименование компетенции ²	Код и наименование индикатора достижения компетенции ³	Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю ⁴
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-УК-1.3 Планирование возможных вариантов решения поставленной задачи, оценка их достоинств и недостатков, определение связи между ними и ожидаемых результатов их решения;	– Применяет логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области. – Выстраивает социальное профессиональное и межкультурное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. – Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-1.2 Поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи;	Критически и самостоятельно осуществляет анализ событий окружающей действительности на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций.
	ИД-ОПК-1.3 Выполнение необходимых статистических процедур при использовании специализированных пакетов прикладных программ;	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	з.е.	96	час.
---------------------------	---	------	----	------

Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации ⁵	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	96	16	34				46	
Всего:		96	16	34				46	

3.1. Структура учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Третий семестр						
УК-1, ОПК-1; ИД-УК-1.3, ИД-ОПК-1.2, ИД-УК-1.3	Раздел I. Элементы теории вероятности	5	14			14	<i>контрольная работа</i>
	Тема 1.1 Введение. Случайные события, их классификация и действия над ними. Вероятность, определения. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Тема 1.2 Случайные величины, основные понятия. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Биномиальный закон. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности. Нормальный закон распределения. Стандартное нормальное распределение.	2					
	Тема 1.3 Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции	2				2	
	Практическое занятие № 1.1 Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		2			2	
	Практическое занятие № 1.2 Случайная величина и закон её распределения. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное распределение). Функция Лапласа		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Практическое занятие № 1.3 Нормальное распределение (распределение Гаусса). Стандартное нормальное z-распределение. Процедура стандартизации. Функция Лапласа.		2			2	
	Практическое занятие № 1.4 Мода и медиана. Моменты, асимметрия и эксцесс случайной величины. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа.		2			2	
	Практическое занятие № 1.5 Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения и числовые характеристики двумерной случайной величины. Коэффициент корреляции.		2			2	
	Практическое занятие № 1.6 Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
УК-1, ОПК-1; ИД-УК-1.3, ИД-ОПК-1.2, ИД-УК-1.3	Раздел II. Введение в математическую статистику. Методы описательной статистики	2	4			2	<i>контрольная работа</i>
	Тема 2.1 Объект и предмет математической статистики. Выборка и генеральная совокупность. Вариационный ряд. Графическое представление данных. Меры центральной тенденции. Выборочные квартили и децили. Выборочные меры разброса. Коробчатая диаграмма.	2				2	
	Практическое занятие № 2.1 Вариационный ряд. Графическое представление данных. Полигон распределения и гистограмма. Кумулятивное распределение. Меры центральной тенденции.		2				
	Практическое занятие № 2.1 Выборочные квартили и децили. Выборочные меры разброса. Коробчатая диаграмма («ящик с усами»).		2				
УК-1, ОПК-1; ИД-УК-1.3, ИД-ОПК-1.2, ИД-УК-1.3	Раздел III. Коэффициенты связи	2	2			4	<i>контрольная работа</i>
	Тема 3.1 Шкалы. Типы шкал, особенности применения и примеры. Номинальная шкала. Порядковая шкала (шкала рангов). Количественная шкала (интервальная и шкала отношений). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	2				2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Практическое занятие № 3.1 Шкалы. Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.		2			2	
УК-1, ОПК-1; ИД-УК-1.3, ИД-ОПК-1.2, ИД-УК-1.3	Раздел IV. Точечное оценивание параметров и построение доверительных интервалов	2	6			4	контрольная работа
	Тема 4.1 Выборка и понятие несмещенной выборочной оценки. Несмещенная оценка дисперсии. Точечная оценка и доверительный интервал. Ошибки выборки: стандартная и предельная. Построение доверительного интервала для среднего. Построение доверительного интервала для доли. Расчет объема выборки в исследовании. Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.	2				1	
	Практическое занятие № 4.1 Построение доверительного интервала для среднего. Построение доверительного интервала для доли.		2			1	
	Практическое занятие № 4.2 Расчет объема выборки в исследовании.		2			1	
	Практическое занятие № 4.3 Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.		2			1	
УК-1, ОПК-1;	Раздел V. Проверка статистических гипотез	6	6			6	контрольная работа

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
ИД-УК-1.3, ИД-ОПК-1.2, ИД-УК-1.3	Тема 5.1 Основные понятия проверки статистических гипотез. Анализ таблиц сопряженности. Критерий хи-квадрат. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Критерий Фишера.	2				2	
	Тема 5.2 Проверка гипотезы о равенстве средних. Независимые выборки и критерий Стьюдента Проверка гипотезы об отсутствии среднего эффекта воздействия для связанных выборок	2				2	
	Тема 5.3 Проверка гипотезы о равенстве долей Проверка гипотезы о статистической незначимости коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.	2				2	
	Практическое занятие № 5.1 Анализ таблиц сопряженности. Критерий хи-квадрат.		2				
	Практическое занятие № 5.2 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. F-критерий Фишера.		2				
	Практическое занятие № 5.3 Проверка гипотезы о равенстве средних. Независимые выборки и t-критерий Стьюдента.		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Практическое занятие № 5.4 Проверка гипотезы об отсутствии среднего эффекта воздействия для связанных выборок; t-критерий Стьюдента.		2				
	Практическое занятие № 5.5 Проверка гипотезы о равенстве долей; z-критерий.		2				
	Практическое занятие № 5.6 Проверка гипотезы о статистической незначимости коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий ⁶ , обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости ⁷ ; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные	Практическая подготовка ⁹ , час		
	Экзамен	х	х	х	х	12	
	ИТОГО	16	34			46	

3.2. Краткое содержание учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы) ¹⁰
Раздел I	Раздел I. Элементы теории вероятности	
Тема 1.1	Введение. Случайные события, их классификация и действия над ними. Вероятность, определения. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
Тема 1.2	Случайные величины, основные понятия. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и ее	Случайная величина и закон её распределения. Биномиальный закон распределения. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное распределение). Функция Лапласа

	свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Биномиальный закон. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности. Нормальный закон распределения. Стандартное нормальное распределение.	Нормальное распределение (распределение Гаусса). Стандартное нормальное z-распределение. Процедура стандартизации. Функция Лапласа.
Тема 1.3	Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин. Кореляционный момент. Коэффициент корреляции	Мода и медиана. Моменты, асимметрия и эксцесс случайной величины. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.
Раздел II	Введение в математическую статистику. Методы описательной статистики	
Тема 2.1	Объект и предмет математической статистики. Выборка и генеральная совокупность. Вариационный ряд. Графическое	Объект и предмет математической статистики. Выборка и генеральная совокупность. Вариационный ряд. Графическое представление данных. Меры центральной тенденции. Выборочные квартили и децили. Выборочные меры разброса. Коробчатая диаграмма.

	представление данных. Меры центральной тенденции. Выборочные квартили и децили. Выборочные меры разброса. Коробчатая диаграмма.	
Раздел III	Коэффициенты связи	
Тема 3.1	Шкалы. Типы шкал, особенности применения и примеры. Номинальная шкала. Порядковая шкала (шкала рангов). Количественная шкала (интервальная и шкала отношений). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	Шкалы. Типы шкал, особенности применения и примеры. Номинальная шкала. Порядковая шкала (шкала рангов). Количественная шкала (интервальная и шкала отношений). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
Раздел IV	Точечное оценивание параметров и построение доверительных интервалов	
Тема 4.1	Выборка и понятие несмещенной выборочной оценки. Несмещенная оценка дисперсии. Точечная оценка и доверительный интервал. Ошибки выборки: стандартная и предельная. Построение доверительного интервала для среднего. Построение доверительного интервала для доли.	Выборка и понятие несмещенной выборочной оценки. Несмещенная оценка дисперсии. Точечная оценка и доверительный интервал. Ошибки выборки: стандартная и предельная. Построение доверительного интервала для среднего. Построение доверительного интервала для доли. Расчет объема выборки в исследовании. Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.

	Расчет объема выборки в исследовании. Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.	
Раздел V	Проверка статистических гипотез	
Тема 5.1	Основные понятия проверки статистических гипотез. Анализ таблиц сопряженности. Критерий хи-квадрат. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Критерий Фишера.	Анализ таблиц сопряженности. Критерий хи-квадрат. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. F-критерий Фишера.
Тема 5.2	Проверка гипотезы о равенстве средних. Независимые выборки и критерий Стьюдента Проверка гипотезы об отсутствии среднего эффекта воздействия для связанных выборок	Проверка гипотезы о равенстве средних. Независимые выборки и t-критерий Стьюдента Проверка гипотезы об отсутствии среднего эффекта воздействия для связанных выборок
Тема 5.3	Проверка гипотезы о равенстве долей Проверка гипотезы о статистической незначимости коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.	Проверка гипотезы о равенстве долей Проверка гипотезы о статистической незначимости коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.

3.3. Организация самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Основы линейной и векторной алгебры		Собеседование по результатам выполненной работы	8
Тема 1.1	Введение. Случайные события, их классификация и действия над ними. Вероятность, определения. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям		
Тема 1.2	Случайные величины, основные понятия. Закон распределения случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Числовые характеристики	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям		

	случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Биномиальный закон. Закон Пуассона. Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности. Нормальный закон распределения. Стандартное нормальное распределение.			
Тема 1.3	Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Системы случайных величин. Кореляционный момент. Коэффициент корреляции	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям		
Раздел II	Введение в математическую статистику. Методы описательной статистики		Собеседование по результатам	2

Тема 1.2	Объект и предмет математической статистики. Выборка и генеральная совокупность.	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям	выполненной работы	
	Вариационный ряд. Графическое представление данных. Меры центральной тенденции. Выборочные квартили и децили. Выборочные меры разброса. Коробчатая диаграмма.			
Раздел III	Коэффициенты связи		Собеседование по результатам выполненной работы	2
Тема 3.1	Шкалы. Типы шкал, особенности применения и примеры. Номинальная шкала. Порядковая шкала (шкала рангов). Количественная шкала (интервальная и шкала отношений). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.	Шкалы. Типы шкал, особенности применения и примеры. Номинальная шкала. Порядковая шкала (шкала рангов). Количественная шкала (интервальная и шкала отношений). Коэффициент линейной корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.		
Раздел IV	Точечное оценивание параметров и построение доверительных интервалов		Собеседование по результатам	2

Тема 4.1	Выборка и понятие несмещенной выборочной оценки. Несмещенная оценка дисперсии. Точечная оценка и доверительный интервал. Ошибки выборки: стандартная и предельная. Построение доверительного интервала для среднего. Построение доверительного интервала для доли. Расчет объема выборки в исследовании. Распределение Стьюдента. Число степеней свободы.	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям	выполненной работы	
Раздел V	Проверка статистических гипотез			
	Основные понятия проверки статистических гипотез. Анализ таблиц сопряженности. Критерий хи-квадрат. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Критерий Фишера.	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям	Собеседование по результатам выполненной работы	4

Тема 5.2	Проверка гипотезы о равенстве средних. Независимые выборки и критерий Стьюдента Проверка гипотезы об отсутствии среднего эффекта воздействия для связанных выборок	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям		
Тема 5.3	Проверка гипотезы о равенстве долей Проверка гипотезы о статистической незначимости коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена.	- выполнение домашних заданий - подготовка к лекциям и практическим занятиям		
		Подготовка к экзамену		12
		Всего		30

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория вероятности и математическая статистика», КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальных компетенций	Общепрофессиональных компетенций	профессиональных компетенций
			УК-1 ИД-УК-1.3	ОПК-1 ИД-ОПК-1.2 ИД-ОПК-1.3	
высокий	85 – 100	отлично	Обучающийся: – анализирует и систематизирует изученный материал с обоснованием актуальности его использования в своей предметной области; – применяет методы анализа и синтеза практических проблем, способы прогнозирования и оценки событий и явлений, умеет решать практические задачи вне стандартных ситуаций; – демонстрирует системный подход при решении проблемных ситуаций в том числе, при социальном и профессиональном взаимодействии; – показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;	Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – показывает способности в понимании, изложении и практическом использовании изученных теоретических и практических методов; – дополняет теоретическую информацию сведениями исторического, исследовательского характера;	

			<i>дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные</i>	– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
повышенный	65 – 84	хорошо	<i>Обучающийся:</i> – обоснованно излагает, анализирует и систематизирует изученный материал, что предполагает комплексный характер анализа проблемы; – выделяет междисциплинарные связи, распознает и выделяет элементы в системе знаний, применяет их к анализу практики; – правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.	<i>Обучающийся:</i> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – анализирует проблему с незначительными пробелами; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.	
базовый	41 – 64	удовлетворительно	<i>Обучающийся:</i>	<i>Обучающийся:</i>	

			– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – ответ отражает в целом сформированные, но содержащие незначительные пробелы знания, допускаются грубые ошибки.	– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает теорию; – анализируя задачу, с затруднениями прослеживает логику развития; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать задачу; – не владеет принципами решения задач; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:¹¹

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Контрольная работа по темам раздела I	Вариант 1. 1). В каждом из трех ящиков помещены четыре таблички, на которых написаны числа 1, 2, 3, 4. Из каждого ящика наудачу извлекается одна табличка. Найти вероятность того, что сумма квадратов чисел на извлеченных табличках будет не больше восьми. 2). В партии 12 деталей: 8 качественных и 4 бракованных. Для контроля случайным образом извлекаются 6 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей будет 4 качественных детали и 2 бракованные. 2). Для сигнализации об аварии установлены три сигнализатора, работающие независимо друг от друга. Вероятность срабатывания (математическая надежность) первого сигнализатора равна 0,8, второго – 0,6, а третьего – 0,9. Какова вероятность того, что при аварии сработают не менее чем два сигнализатора? 4). Материал для изготовления некоторой продукции поступает от трех разных поставщиков. Доля материала от первого поставщика составляет 30%, от второго – 20%, от третьего – 50%. Вероятности получения первосортной продукции из материала первого, второго и третьего поставщика равны, соответственно, 0,5, 0,6 и 0,7. Условия хранения материалов таковы, что материал для изготовления продукции выбирается случайным образом. Найти вероятность изготовления первосортной продукции. Получена первосортная продукция. Какова вероятность того, что она изготовлена из материала второго поставщика? Вариант 2. 1). Бросаются три игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших на верхних гранях очков будет равна шести. 2). В лифт шестиэтажного дома входят четыре случайных человека. Какова вероятность того, что они выйдут на разных этажах? Лифт стоит на первом этаже и на первом этаже никто не выходит. 3). В трех ящиках размещены белые и черные шары, всего по десять шаров в каждом. В первом ящике 3 белых шара, во втором – 4, а в третьем ящике 5 белых шаров. Из каждого ящика наудачу вынимается один шар. Какова вероятность того, что среди трех вынутых шаров окажутся 2 черных шара и один белый? 4). Техническое устройство может случайно оказаться в одном из трех состояний. Вероятность оказаться в первом состоянии равна 0,7, во втором – 0,2, в третьем – 0,1. Вероятность отказа (поломки) устройства в течение времени T в первом (основном) состоянии равна 0,1, во втором 0,2, а в третьем – 0,4. Какова вероятность отказа устройства за время T? Устройство сломалось. Какова вероятность того, что перед поломкой устройство находилось в третьем состоянии?

¹¹ Указывается не менее 5-и примерных типовых заданий по каждому из видов контроля.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																
2	Индивидуальное задание №1 по разделу II	Каждому студенту в соответствии со своим номером варианта требуется: Задание 1. 1. Составить статистическое распределение выборки, предварительно записав дискретный вариационный ряд. 2. Составить ряд распределения относительных частот. 3. Построить полигон частот. 4. Составить эмпирическую функцию распределения. 5. Построить график эмпирической функции распределения. 6. Найти основные числовые характеристики вариационного ряда: ☐ выборочное среднее $\bar{x}$; ☐ выборочную дисперсию $D_{\bar{x}}$; ☐ выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_{\bar{x}}$; ☐ коэффициент вариации $V_{\bar{x}}$. 7. Пояснить смысл полученных результатов. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице. i-у варианту соответствуют элементы выборки, расположенные в 10-и следующих строчках таблицы, начиная с i-й (объем выборки при этом $n = 150$). <table><tr><th>Номер п/п</th><th colspan="15">Элементы выборки</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>6</td><td>2</td></tr></table> Задание 2. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить: 1) выборочное среднее; 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение; 3) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ; 4) доверительный интервал для	Номер п/п	Элементы выборки															1	2	4	2	4	3	3	3	2	0	6	1	2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	0	6	0	2	4	3	2	1	6	2
Номер п/п	Элементы выборки																																																	
1	2	4	2	4	3	3	3	2	0	6	1	2	3	2	2																																			
2	1	3	3	3	2	0	6	0	2	4	3	2	1	6	2																																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																												
		среднего квадратического отклонения для того же значения γ. <table><tr><th>Вариант</th><th>γ</th><th>Данные выборки</th></tr><tr><td>1</td><td>0,95</td><td>18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3</td></tr><tr><td>2</td><td>0,999</td><td>8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6</td></tr></table>	Вариант	γ	Данные выборки	1	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3	2	0,999	8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6																			
Вариант	γ	Данные выборки																												
1	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3																												
2	0,999	8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6																												
3	Индивидуальное задание №2 по разделу III-V	1. Для заданного интервального выборочного ряда (начальное значение $x_{\min}$, шаг h) проверить гипотезу: закон распределения генеральной совокупности является нормальным при уровне значимости $\alpha = 0,05$. <table><tr><th>Вариант</th><th>α</th><th>$x_{\min}$</th><th>h</th><th>Данные выборки</th></tr><tr><td>1</td><td>0,05</td><td>10,1</td><td>2,3</td><td>2, 5, 20, 53, 78, 87, 89, 42, 13, 2</td></tr><tr><td>2</td><td>0,10</td><td>27,5</td><td>2,2</td><td>4, 15, 39, 46, 93, 120, 72, 31, 14, 4</td></tr></table> 2. По данным двух выборок нормального закона распределения проверить гипотезу о равенстве генеральных средних (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости $\alpha = 0,1$. В ответе привести: 1) выборочное среднее для первой выборки; 2) выборочное среднее для второй выборки; 3) вычисленное значение критерия; 4) табличное значение; 5) вывод о принятии или не принятии гипотезы. <table><tr><th>Вариант</th><th colspan="2">Выборки</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td>X</td><td>65,0 67,8 26,6 55,2 60,9 57,7 45,7 59,5 106,3 74,5 50,7 25,0 -18,2 76,8 64,9</td></tr><tr><td>Y</td><td>68,2 84,5 60,3 27,8 55,2 74,6 107,2 60,1 10,5 109,6 24,1 -49,7 12,9 29,5</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>X</td><td>76,9 57,4 74,0 121,0 34,2 18,7 36,2 35,0 55,1 82,4 95,2 54,2</td></tr><tr><td>Y</td><td>108,3 72,3 70,2 92,3 89,1 76,2 92,8 89,7 6,0 72,5 117,3 111,8 65,7 72,1 65,8 87,6 103,0</td></tr></table> 3. При проведении n_1 испытаний в первой серии число благоприятных исходов равнялось m_1. Во второй серии из n_2 испытаний число благоприятных исходов равнялось m_2. Проверить гипотезу о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости α. В ответе привести: 1) вычисленное значение критерия; 2) критическое значение; 3) вывод о принятии или не принятии гипотезы.	Вариант	α	$x_{\min}$	h	Данные выборки	1	0,05	10,1	2,3	2, 5, 20, 53, 78, 87, 89, 42, 13, 2	2	0,10	27,5	2,2	4, 15, 39, 46, 93, 120, 72, 31, 14, 4	Вариант	Выборки		1	X	65,0 67,8 26,6 55,2 60,9 57,7 45,7 59,5 106,3 74,5 50,7 25,0 -18,2 76,8 64,9	Y	68,2 84,5 60,3 27,8 55,2 74,6 107,2 60,1 10,5 109,6 24,1 -49,7 12,9 29,5	2	X	76,9 57,4 74,0 121,0 34,2 18,7 36,2 35,0 55,1 82,4 95,2 54,2	Y	108,3 72,3 70,2 92,3 89,1 76,2 92,8 89,7 6,0 72,5 117,3 111,8 65,7 72,1 65,8 87,6 103,0
Вариант	α	$x_{\min}$	h	Данные выборки																										
1	0,05	10,1	2,3	2, 5, 20, 53, 78, 87, 89, 42, 13, 2																										
2	0,10	27,5	2,2	4, 15, 39, 46, 93, 120, 72, 31, 14, 4																										
Вариант	Выборки																													
1	X	65,0 67,8 26,6 55,2 60,9 57,7 45,7 59,5 106,3 74,5 50,7 25,0 -18,2 76,8 64,9																												
	Y	68,2 84,5 60,3 27,8 55,2 74,6 107,2 60,1 10,5 109,6 24,1 -49,7 12,9 29,5																												
2	X	76,9 57,4 74,0 121,0 34,2 18,7 36,2 35,0 55,1 82,4 95,2 54,2																												
	Y	108,3 72,3 70,2 92,3 89,1 76,2 92,8 89,7 6,0 72,5 117,3 111,8 65,7 72,1 65,8 87,6 103,0																												

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																												
			Вариант	α	n_1	m_1	n_2	m_2																																																						
			1	0,01	500	208	1000	433																																																						
			2	0,06	500	174	200	31																																																						
4	Индивидуальное задание №3 по разделу V	1. В таблице заданы частоты появления значений двумерной дискретной случайной величины . При уровне значимости $\alpha = 0,05$ найти коэффициент корреляции, проверить его значимость, найти линейные уравнения регрессии Y на X и X на Y. Построить корреляционное поле и на этом же графике изобразить обе прямые регрессии. <table><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="2">X^*</td><td>31,11</td><td>33,04</td><td>33,80</td><td>35,29</td><td>32,61</td><td>32,95</td><td>30,83</td><td>31,81</td><td>35,54</td><td>34,57</td></tr><tr><td>31,96</td><td>36,00</td><td>32,11</td><td>29,98</td><td>31,35</td><td>37,41</td><td>53,28</td><td>41,88</td><td>33,01</td><td>35,45</td></tr><tr><td rowspan="2">Y^*</td><td>39,07</td><td>37,48</td><td>35,92</td><td>33,43</td><td>29,61</td><td>38,35</td><td>28,12</td><td>32,61</td><td>33,51</td><td>34,34</td></tr><tr><td>37,17</td><td>32,20</td><td>38,70</td><td>37,02</td><td>35,16</td><td>38,31</td><td>31,09</td><td>38,09</td><td>39,63</td><td>37,14</td></tr></table> 2. Провести статистический анализ одномерных данных. <table><tr><td>Вариант</td><td>Данные выборки</td></tr><tr><td>1</td><td>56; 48; 39; 42; 47; 32; 18; 41; 33; 29; 60; 32; 66; 68; 33; 47; 30; 34; 40; 33; 58; 35; 63; 55; 20; 32; 17; 38; 56; 44; 44; 42; 21; 36; 46; 39; 40; 37; 60; 60</td></tr><tr><td>2</td><td>101; 102; 103; 104; 105; 106; 208; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 109; 110; 111; 219; 220; 221; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 222; 223; 224; 118; 119; 120; 121; 124; 126; 130; 131; 132</td></tr></table> 3. Провести статистический анализ двумерных данных.												1	X^*	31,11	33,04	33,80	35,29	32,61	32,95	30,83	31,81	35,54	34,57	31,96	36,00	32,11	29,98	31,35	37,41	53,28	41,88	33,01	35,45	Y^*	39,07	37,48	35,92	33,43	29,61	38,35	28,12	32,61	33,51	34,34	37,17	32,20	38,70	37,02	35,16	38,31	31,09	38,09	39,63	37,14	Вариант	Данные выборки	1	56; 48; 39; 42; 47; 32; 18; 41; 33; 29; 60; 32; 66; 68; 33; 47; 30; 34; 40; 33; 58; 35; 63; 55; 20; 32; 17; 38; 56; 44; 44; 42; 21; 36; 46; 39; 40; 37; 60; 60	2	101; 102; 103; 104; 105; 106; 208; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 109; 110; 111; 219; 220; 221; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 222; 223; 224; 118; 119; 120; 121; 124; 126; 130; 131; 132
1	X^*	31,11	33,04	33,80	35,29	32,61	32,95	30,83	31,81	35,54	34,57																																																			
		31,96	36,00	32,11	29,98	31,35	37,41	53,28	41,88	33,01	35,45																																																			
	Y^*	39,07	37,48	35,92	33,43	29,61	38,35	28,12	32,61	33,51	34,34																																																			
		37,17	32,20	38,70	37,02	35,16	38,31	31,09	38,09	39,63	37,14																																																			
Вариант	Данные выборки																																																													
1	56; 48; 39; 42; 47; 32; 18; 41; 33; 29; 60; 32; 66; 68; 33; 47; 30; 34; 40; 33; 58; 35; 63; 55; 20; 32; 17; 38; 56; 44; 44; 42; 21; 36; 46; 39; 40; 37; 60; 60																																																													
2	101; 102; 103; 104; 105; 106; 208; 210; 211; 212; 213; 214; 215; 216; 217; 218; 109; 110; 111; 219; 220; 221; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 222; 223; 224; 118; 119; 120; 121; 124; 126; 130; 131; 132																																																													

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	
		Вариант	Данные выборки 1 (405; 142), (115; 190), (180; 90), (440; 280), (25; 382), (360; 160), (443; 270), (330; 270), (0; 360), (250; 490), (70; 395), (90; 440), (105; 50), (225; 65), (238; 273), (455; 60), (0; 545), (280; 35), (0; 180), (458; 0), (25; 260), (0; 325), (320; 0), (180; 150), (460; 275), (30; 450), (475; 440), (293; 450), (200; 475), (499; 160), (254; 0), (227; 0), (370; 220), (0; 90), (455; 0) 2 (10,0; 3,0), (4,0; 3,0), (19,0; 1,0), (5,0; 10,0), (8,0; 2,5), (3,0; 5,0), (3,0; 2,8), (3,0; 1,0), (10,5; 3,0), (5,0; 6,0), (5,5; 6,0), (3,8; 3,0), (4,0; 6,0), (16,5; 5,0), (16,0; 20,0), (14,0; 4,5), (4,0; 3,0), (6,0; 4,0), (3,0; 4,0), (3,5; 2,0), (5,5; 8,0), (7,0; 4,0), (15,0; 5,0), (5,0; 5,0), (4,0; 3,5), (8,0; 7,5), (5,0; 8,0), (15,5; 3,5), (2,0; 4,0), (5,0; 3,5), (3,5; 4,5), (22,8; 6,8), (4,5; 4,0), (4,0; 4,0), (7,5; 4,0), (3,0; 3,8), (4,3; 3,0), (6,0; 3,0), (5,0; 23,0), (8,8; 5,0)
№ пп	Формы текущего контроля ¹²	Примеры типовых заданий	
1	Контрольная работа по разделу 1	Вариант 1. 1). В каждом из трех ящиков помещены четыре таблички, на которых написаны числа 1, 2, 3, 4. Из каждого ящика наудачу извлекается одна табличка. Найти вероятность того, что сумма квадратов чисел на извлеченных табличках будет не больше восьми. 2). В партии 12 деталей: 8 качественных и 4 бракованных. Для контроля случайным образом извлекаются 6 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей будет 4 качественных детали и 2 бракованные. 2). Для сигнализации об аварии установлены три сигнализатора, работающие независимо друг от друга. Вероятность срабатывания (математическая надежность) первого сигнализатора равна 0,8, второго – 0,6, а третьего – 0,9. Какова вероятность того, что при аварии сработают не менее чем два сигнализатора? 4). Материал для изготовления некоторой продукции поступает от трех разных поставщиков. Доля материала от первого поставщика составляет 30%, от второго – 20%, от третьего – 50%. Вероятности получения первосортной продукции из материала первого, второго и третьего поставщика равны, соответственно, 0,5, 0,6 и 0,7. Условия хранения материалов таковы, что материал для изготовления продукции выбирается случайным образом. Найти вероятность изготовления первосортной продукции. Получена первосортная продукция. Какова вероятность того, что она изготовлена из материала второго поставщика? Вариант 2.	

¹² Указываются в соответствии с п. 3.4 – 3.6

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																																																
		1). Бросаются три игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших на верхних гранях очков будет равна шести. 2). В лифт шестизэтажного дома входят четыре случайных человека. Какова вероятность того, что они выйдут на разных этажах? Лифт стоит на первом этаже и на первом этаже никто не выходит. 3). В трех ящиках размещены белые и черные шары, всего по десять шаров в каждом. В первом ящике 3 белых шара, во втором – 4, а в третьем ящике 5 белых шаров. Из каждого ящика наудачу вынимается один шар. Какова вероятность того, что среди трех вынутых шаров окажутся 2 черных шара и один белый? 4). Техническое устройство может случайно оказаться в одном из трех состояний. Вероятность оказаться в первом состоянии равна 0,7, во втором – 0,2, в третьем – 0,1. Вероятность отказа (поломки) устройства в течение времени T в первом (основном) состоянии равна 0,1, во втором 0,2, а в третьем – 0,4. Какова вероятность отказа устройства за время T ? Устройство сломалось. Какова вероятность того, что перед поломкой устройство находилось в третьем состоянии? I .																																																
2	Контрольная работа по разделу II	Задание 1. 1. Составить статистическое распределение выборки, предварительно записав дискретный вариационный ряд. 2. Составить ряд распределения относительных частот. 3. Построить полигон частот. 4. Составить эмпирическую функцию распределения. 5. Построить график эмпирической функции распределения. 6. Найти основные числовые характеристики вариационного ряда: выборочное среднее; выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации. 7. Пояснить смысл полученных результатов. Варианты индивидуальных заданий приведены в таблице. i-у варианту соответствуют элементы выборки, расположенные в 10-и следующих строчках таблицы, начиная с i-й (объем выборки при этом $n = 150$). <table><tr><th>Номер п/п</th><th colspan="15">Элементы выборки</th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>6</td><td>2</td></tr></table>	Номер п/п	Элементы выборки															1	2	4	2	4	3	3	3	2	0	6	1	2	3	2	2	2	1	3	3	3	2	0	6	0	2	4	3	2	1	6	2
Номер п/п	Элементы выборки																																																	
1	2	4	2	4	3	3	3	2	0	6	1	2	3	2	2																																			
2	1	3	3	3	2	0	6	0	2	4	3	2	1	6	2																																			

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий									
		Задание 2. По данным выборки, удовлетворяющей нормальному закону распределения, вычислить: 1) выборочное среднее; 2) исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение; 3) доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ; 4) доверительный интервал для среднего квадратического отклонения для того же значения γ. <table border="1"> <tr> <th>Вариант</th><th>γ</th><th>Данные выборки</th></tr> <tr> <td>1</td><td>0,95</td><td>18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3</td></tr> <tr> <td>2</td><td>0,999</td><td>8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6</td></tr> </table>	Вариант	γ	Данные выборки	1	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3	2	0,999	8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6
Вариант	γ	Данные выборки									
1	0,95	18,3 15,5 24,5 24,7 18,0 13,3 15,4 10,1 23,1 19,3 5,7 11,6 14,3 -4,5 20,3 32,3									
2	0,999	8,0 -1,1 13,5 10,0 2,4 4,1 20,0 12,4 13,4 4,8 7,8 0,0 10,9 13,7 6,6									

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹³	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁴	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашняя работа	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	9-12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	7-8 баллов	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	4-6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	1-3 баллов	2

¹³ Указываются в соответствии с п. 3.4 – 3.6

¹⁴ При использовании 100-балльной системы баллы распределяются следующим образом: часть из 100 баллов отводится на промежуточную аттестацию, остальное разделяется между всеми формами текущего контроля с указанием баллов и критериев по соответствующим формам. В сумме максимальное количество набранных баллов в конце семестра равно 100.

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия) ¹³	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁴	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	<i>Работа не выполнена.</i>	<i>0 баллов</i>	
<i>Решение задач (заданий)</i>	<i>Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);</i>	<i>13 – 15 баллов</i>	<i>5</i>
	<i>Продemonстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;</i>	<i>8 – 12 баллов</i>	<i>4</i>
	<i>Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;</i>	<i>4 – 7 баллов</i>	<i>3</i>
	<i>Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.</i>	<i>0 – 3 баллов</i>	<i>2</i>
		...	...

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен (в устной форме)	Экзаменационный билет № 1 1. Для выборки, заданной интервальным статистическим рядом, указать формулы для показателей асимметрии и эксцесса. 2. Основное тождество однофакторного дисперсионного анализа. 3. Простые и сложные гипотезы параметрических моделей.
	Экзаменационный билет № 2 1. Ранг элемента случайной выборки. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. 2. Критерий адекватности регрессионной модели по Фишеру. 3. Ошибки первого и второго родов при принятии гипотез.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика»:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁵	
Наименование оценочного средства		100-балльная система ¹⁶	Пятибалльная система
<i>Зачет</i>		41-100 баллов	<i>зачтено</i>
		0 – 40 баллов	<i>не зачтено</i>
<i>Экзамен</i> <i>в письменной форме по билетам</i> <i>1-й вопрос: 0 – 10 баллов</i> <i>2-й вопрос: 0 – 10 баллов</i> <i>3-й вопрос: 0 – 10 баллов</i> <i>4-й вопрос: 0 – 10 баллов</i> <i>5-й вопрос: 0 – 10 баллов</i>	<i>Обучающийся:</i> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.	46 -50 баллов	5
	<i>Обучающийся:</i>	33 – 45 баллов	4

¹⁵ При использовании 100-балльной системы баллы распределяются следующим образом: часть из 100 баллов отводится на промежуточную аттестацию, остальное разделяется между всеми формами текущего контроля с указанием баллов и критериев по соответствующим формам. В сумме максимальное количество набранных баллов равно 100.

¹⁶ Данный столбец не заполняется, если не используется рейтинговая система.

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁵	
Наименование оценочного средства		100-балльная система ¹⁶	Пятибалльная система
	– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями	21– 32 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания ¹⁵	
Наименование оценочного средства		100-балльная система ¹⁶	Пятибалльная система
	<i>решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</i>		
	<i>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</i>	0 – 20 баллов	2
...	...	...	...

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.¹⁷

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль (третий семестр):		
- контрольная работа (темы 1.1-1.4)	0 - 12 баллов	2-5
Индивидуальное задание 1	0 - 16 баллов	2-5
Индивидуальное задание 2	0 - 16 баллов	2-5
Индивидуальное задание 3	0 - 16 баллов	2-5
Итого за семестр	0 - 60 баллов	
		Пятибалльная система
Промежуточная аттестация (экзамен)	0 - 40 баллов	2 – 5
Итого за семестр	0 - 100 баллов	85-100 отлично 65-84 хорошо 41-64 удовлетворительно 0-40 неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	Не удовлетворительно	

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих

¹⁷ Система оценивания выстраивается в соответствии с учебным планом, где определены формы промежуточной аттестации (зачёт/зачёт с оценкой/экзамен), и структурой дисциплины, в которой определены формы текущего контроля. Указывается распределение баллов по формам текущего контроля и промежуточной аттестации, сроки отчётности.

методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.¹⁸

Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6	
<i>аудитории для проведения занятий лекционного типа</i>	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, –
<i>аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	– комплект учебной мебели.

¹⁸ Если программа реализуется с элементами ЭО и ДОТ, в РПД включают обе таблицы, если без ЭО и ДОТ, вторая таблица удаляется, если реализуется полностью как онлайн-курс, то удаляется первая таблица

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели.
	—
	—
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	— компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины/учебного модуля при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

[illegible]

	Островский Ю.К.	Методическое обеспечение модуля по математической статистике. Часть 1. Критерий согласия Пирсона. Метод наименьших квадратов.	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2007		
	Островский Ю.К.	Нелинейный регрессионный анализ стохастических зависимостей. Методические указания к расчётно-графической работе.	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2000		
	Остров-кий Ю.К.	Методическое обеспечение модуля по математической статистике. Часть 3. Элементы теории корреляций (парные связи).	Учебное пособие	М.: МГУДТ	2010	http://biblio.kosygin-rgu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	...
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	
2.	
3.	

10.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.		
3.		
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры