Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Олейник Татьяна Львовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.05.2024 13:18:14
Уникальный программный ключ:
db617f6be0984312d0f57edc131227da9529b2f7

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Московский институт экономики, политики и права»

Утверждаю
Ректор НЧОУ ВО «МИЭПП»
Т.Л. Олейник

«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Математическая статистика

Направление подготовки **37.03.01 Психология**
Направление (профиль) программы: Психологическое консультирование

Квалификация **– «бакалавр»**
Форма обучения очная, очно-заочная

Москва – 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

2 Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

5. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математическая статистика», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	Психологическая диагностика	ОПК-3. Способен выбирать адекватные, надежные и валидные методы количественной и качественной психологической оценки, организовывать сбор данных для решения задач психодиагностики в заданной области исследований и практики
Профессиональные	-	-

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-3	ОПК-3.1	Свободно ориентируется в основных понятиях и определениях статистики, элементах статистического исследования
ОПК-3	ОПК-3.2	Использует методы формализации исследуемого процесса, принципы разработки математических моделей для решения исследовательских задач в психологии

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) «Теория вероятности и математическая статистика» – формирование теоретических знаний о массовых случайных явлениях и присущих им закономерностях, о методах, приемах и способах научного анализа данных и практических навыков определения обобщающих эти данные характеристик.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- основные понятия теории вероятностей и теории случайных процессов;
- аксиоматику теории вероятностей;
- законы распределения, числовые характеристики случайных величин и случайных процессов;
- законы больших чисел и центральную предельную теорему теории вероятностей;
- основные понятия математической статистики;
- общие вопросы сбора, обработки и анализа статистических (количественных или качественных) данных;
- математические и статистические методы для изучения количественных и качественных характеристик экономических объектов и процессов;
- методы оценивания законов распределения и их параметров;
- принципы построения критериев для проверки гипотез.

уметь:

- выбирать ресурсы для поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- находить, критически анализировать, сопоставлять, систематизировать и обобщать обнаруженную информацию, необходимую для решения поставленной задачи;
- применять вероятностно-статистические методы и модели к решению практических задач;
- выявлять отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы;

- строить оценки законов распределения, точечные и интервальные оценки их параметров;
- формулировать гипотезы и осуществлять их проверку;
- выявлять значимые связи между случайными величинами;
- формулировать обоснованные выводы по результатам математической обработки выборочных данных;

владеть:

- вероятностно-статистическими методами решения прикладных задач;
- навыками применения аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения вероятностных и статистических оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.
- навыками использования для решения аналитических и исследовательских задач современных технических средства и информационных технологий.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	***Формы обучения***	
		Очно-заочная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108	
Контактная работа:	64	52
Занятия лекционного типа	32	20
Занятия семинарского типа	32	32
Консультации	0	0
Промежуточная аттестация: экзамен	36	36
Место дисциплины в образовательной программе Б1.О.11	2 семестр	
Самостоятельная работа (СР)	8	20

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем (разделов)**	**Виды учебной работы (в часах)**						
		Контактная работа						**СР**
		Занятия лекционного типа		**Занятия семинарского типа**				
		Л	**Иные**	**ПЗ**	**С**	ЛР	**Иные**	
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	4		2	2			1
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	4		2	2			1
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	4		2	2			1
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	4		2	2			1
5.	Основные понятия математической статистики.	4		2	2			1

	Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения.							
6.	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	4		2	2			1
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	4		2	2			1
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	4		2	2			1
	ИТОГО:	32		32				8

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						СР
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	2		4				2
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	2		4				2
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	2		4				2
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	2		4				2
5.	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров	2		4				2

	распределения.							
6.	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	2		4				2
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	4		4				4
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	4		4				4
	ИТОГО:	20		32				20

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	Предмет, содержание и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Пространство элементарных исходов. Случайные события, классификация событий, действия над событиями. σ - алгебра событий, алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей. Вероятностное пространство: дискретное вероятностное пространство (примеры), непрерывное вероятностное пространство (примеры). Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей, независимость событий, взаимная независимость событий. Полная группа событий, формула полной вероятности, формулы Байеса. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	Отображение пространства элементарных исходов Ω в пространство $\Omega_\xi \in R^k$ ($\Omega \to \Omega_\xi \in R^k$). Понятие измеримой функции (вектор-функции) $\xi(\omega)$, некоторые классы измеримых функций. Определение случайной величины, случайного вектора, случайного процесса. Дискретная случайная величина (случайный вектор). Распределение вероятностей случайной величины (случайного вектора). Ряд распределения дискретной случайной величины, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора. Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Непрерывная (абсолютно непрерывная) случайная величина (случайный вектор). Плотность распределения вероятностей случайной величины (случайного вектора) и её свойства. Законы распределения компонент

		случайного вектора и проблема разрешимости обратной задачи. Условные распределения. Теоремы умножения. Зависимость и независимость компонент случайного вектора. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: биноминальное, Пуассона и т.д. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное, равномерное, экспоненциальное и т.д. Многомерный нормальный закон распределения случайного вектора.
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	Функция одного случайного аргумента и её закон распределения в случае дискретной и непрерывной случайной величины $\xi(\omega)$. Векторная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения. Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения. Распределение некоторых функций от нормальных случайных величин. Математическое ожидание функции от случайных величин и его свойства, моменты случайных величин. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, ковариация и их свойства. Мода, медиана, квантили. Характеристики формы распределения: коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса. Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора. Условные числовые характеристики и их свойства. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства, корреляционная матрица случайного вектора.
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины другой, функция регрессии, остаточная дисперсия. Корреляционное отношение, коэффициент детерминации и его свойства. Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины остальными (k-1) компонентами случайного вектора, функция регрессии, остаточная дисперсия, корреляционное отношение, коэффициент детерминации. Определение и свойства частного коэффициента корреляции в трехмерном и многомерном случае. Закон больших чисел: неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. Центральная предельная теорема и её следствия.
5.	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения.	Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, случайная (априорная) выборка и её реализация (апостериорная выборка). Выборочное пространство. Закон распределения априорной выборки, априорный вариационный ряд, порядковые статистики, закон распределения некоторых порядковых статистик. Апостериорный вариационный ряд, статистический ряд (дискретный вариационный ряд), интервальный статистический ряд (интервальный вариационный ряд). Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения и их графическое представление (кумулятивная кривая, гистограмма, полигон). Постановка задачи точечного оценивания. Определение точечной оценки параметра θ. Требования к точечным оценкам: состоятельность, несмещенность, эффективность. Теорема о единственности эффективной оценки. Неравенство Рао-Крамера и эффективная оценка по Рао-Крамеру. Исследование свойств оценок основных числовых характеристик. Методы нахождения точечных оценок: метод аналогий, метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод моментов. Характер варьирования выборочных характеристик: теорема Слуцкого, теорема Фишера и её следствия.
6.	Интервальное оценивание	Понятие интервальной оценки и доверительного интервала

	параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	параметра θ. Алгоритм построения интервальных оценок. Примеры построения доверительных интервалов для основных числовых характеристик в случае нормального закона распределения генеральной совокупности и выборки большого объема. Эмпирические и гипотетические законы распределения. Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: критерий Колмогорова-Смирнова, критерий Мизеса (ω^2), критерии χ^2–Пирсона.
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез: виды статистических гипотезы, выборочное пространство, статистический критерий, критическое множество, ошибки 1-го и 2-го рода, уровень значимости, мощность критерия. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей. Постановка задачи параметрического дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ с фиксированными и случайными уровнями фактора. Двухфакторный дисперсионный анализ: модели с фиксированными, случайными и смешанными уровнями факторов.
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	Множественный корреляционный анализ: постановка задачи, оценка матрицы парных коэффициентов корреляции, частных коэффициентов корреляции, множественного коэффициента корреляции, коэффициента детерминации, функции регрессии; проверка гипотез о значимости характеристик связи и построение доверительных интервалов. Постановка задачи регрессионного анализа. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. Проверка значимости модели регрессии и значимости отдельных коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛММР. Практическое применение теории вероятностей и математической статистки. Использование теории вероятностей и математической статистики для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	С	Проблемы для обсуждения: – Предмет, объект, цель и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». – Пространство элементарных исходов. – Случайные события, классификация. – Алгебра событий. – Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей. – Вероятностное пространство. – Условные вероятности, теоремы умножения вероятностей. – Формула полной вероятности, формулы Байеса. – Повторные независимые испытания.
		ПЗ	Решение задач: – Действия над событиями. – События и вероятности. – Исчисление вероятностей событий. – Схема Бернулли, формула Бернулли. – Формула Пуассона.

			– Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	С	Проблемы для обсуждения: – Отображение пространства элементарных исходов Ω в пространство $\Omega_\xi \in R^k$ ($\Omega \to \Omega_\xi \in R^k$). – Понятие измеримой функции, классы измеримых функций. – Определение случайной величины. – Дискретная случайная величина (случайный вектор) и распределение вероятностей случайной величины (случайного вектора). – Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства. – Законы распределения компонент случайного вектора и проблема разрешимости обратной задачи. – Теоремы умножения. – Зависимость и независимость компонент случайного вектора. – Законы распределения дискретных случайных величин: биноминальное, геометрическое, Пуассона и т.д. – Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальное, равномерное, экспоненциальное, логарифмически нормальное и т.д. – Многомерный нормальный закон распределения случайного вектора.
		ПЗ	Решение задач: – Функция распределения случайной величины Дискретные случайные величины. –Непрерывные случайные величины. – Случайные векторы. – Биноминальное, геометрическое, Пуассона распределения непрерывных случайных величин. – Нормальное, равномерное, экспоненциальное распределения непрерывных случайных величин
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	С	Проблемы для обсуждения: – Функция случайного аргумента и закон ее распределения. – Векторная функция векторного случайного аргумента и закон ее распределения. – Скалярная функция векторного случайного аргумента и закон ее распределения. – Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, ковариация и их свойства. – Мода, медиана, квантили. – Формы распределения и их характеристики. – Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора. – Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства.
		ПЗ	Решение задач: – Функции случайных величин. – Законы распределения функция случайного аргумента. – Определение числовых характеристик случайных величин.
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	С	Проблемы для обсуждения: – Функция регрессии, остаточная дисперсия.

			– Корреляционное отношение, коэффициент детерминации и его свойства. – Наилучшая линейная аппроксимация одной случайной величины остальными (k-1) компонентами случайного вектора, функция регрессии, остаточная дисперсия, корреляционное отношение, коэффициент детерминации. – Определение и свойства частного коэффициента корреляции в трехмерном и многомерном случае. – Неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теорема Бернулли, теорема Пуассона. – Центральная предельная теорема и её следствия.
		ПЗ	Решение задач: – Элементы теории корреляции – Закон больших чисел. – Предельные теоремы.
5.	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения.	С	Проблемы для обсуждения: – Основные понятия математической статистики. – Закон распределения априорной выборки. – Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения и их графическое представление. – Постановка задачи точечного оценивания. Требования к точечным оценкам. – Теорема о единственности эффективной оценки. – Неравенство Рао-Крамера и эффективная оценка по Рао-Крамеру. – Методы нахождения точечных оценок. – Характер варьирования выборочных характеристик: теорема Слуцкого, теорема Фишера и её следствия.
		ПЗ	Решение задач: – Способы представления данных в математической статистике. – Исследование выборки. – Вариационный ряд распределения. – Интервальный ряд распределения. – Статистические оценки параметров распределения.
6.	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	С	Проблемы для обсуждения: 1. Понятие интервальной оценки и доверительного интервала параметра θ. 2. Алгоритм построения интервальных оценок. 3. Эмпирические и гипотетические законы распределения. 4. Основные теоретические сведения по проверке непараметрических статистических гипотез. 5. Задача о согласованности полученной выборки $(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ с некоторым классом функций распределения. 4. Критерии согласия.
		ПЗ	Решение задач: – Построения интервальных оценок. – Проверка гипотез о виде распределения. – Критерий Пирсона, распределение по равномерному закону – Проверка гипотезы по критерию Колмогорова-Смирнова.
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	С	Проблемы для обсуждения: 1. Основные теоретические сведения по проверке параметрических статистических гипотез. 2. Основные принципы расчета критериев для проверки

			статистических гипотез. 3. Постановка задачи параметрического дисперсионного анализа. 4. Однофакторный дисперсионный анализ с фиксированными и случайными уровнями фактора. 5. Двухфакторный дисперсионный анализ: модели с фиксированными, случайными и смешанными уровнями факторов.
		ПЗ	Решение задач: – Поверка гипотез о числовых характеристиках. – Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей. – Исследование влияния одной качественной переменной (фактора) на одну зависимую количественную переменную. – Исследование влияния нескольких качественных переменных (факторов) на одну зависимую количественную переменную.
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	С	Проблемы для обсуждения: 1. Множественный корреляционный анализ. 2. Постановка задачи регрессионного анализа. 3. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). 4. Метод наименьших квадратов (МНК) оценки коэффициентов КЛММР. 5. Проверка значимости модели регрессии и значимости отдельных коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛММР. 6. Практическое применение теории вероятностей и математической статистики.
		ПЗ	Решение задач: – Вычисления корреляционных матриц. – Расчет множественного коэффициента корреляции. – Расчет частных коэффициентов корреляции – Построение и исследование классической линейной модели множественной регрессии.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	История возникновения и развития теории вероятностей. Возникновение понятия вероятности. Комбинаторика и вероятность. Развитие теории ошибок измерения. Парадоксы теории вероятностей.
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	Формирование понятия случайной величины. Композиция случайных величин. Гипергеометрическое распределение. Гамма-распределение. Логарифмически нормальное распределение. Частные случаи биномиального распределения. Распределения, связанные с нормальным.
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	Формирование понятий математического ожидания и дисперсии. Условное математическое ожидание в условных законах распределения. Функция распределения для показательного закона. Математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение, дисперсия случайной величины, имеющей показательное распределение.
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	Связь между теоремой Чебышева и теоремой Бернулли. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Использование приближенных формул Лапласа.
5.	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров	Первые сочинения по науке о случайном и статистике. Применение математической статистики. Основные этапы развития статистики. Основные этапы развития статистики в России. Основы математической теории эксперимента.

	распределения.	Свойства статистических оценок.
6.	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	Два подхода к оценке доверительных интервалов. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии нормальных случайных величин. Доверительные полосы и доверительные эллипсы. Специальные типы распределений, используемые в статистике. Классификация проверок гипотез.
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	Принципы выбора критерия для проверки статистических гипотез. Истоки метода дисперсионного анализа. Общая схема проведения многофакторного дисперсионного анализа. Проверка статистических гипотез, связанных с моделью многофакторного дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ в ряду других методов прикладной статистики. Дисперсионный анализ: соединение теории и практики. Возможности пакета SPSS для выполнения процедуры дисперсионного анализа.
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	Проблемы корреляционного анализа. Решение задачи многофакторного корреляционного анализа на ПЭВМ по типовым программам. Возможности регрессионного анализа. Построение и исследование классической линейной модели множественной регрессии средствами Excel.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	Устный опрос, кейсы, тест.
2.	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	Устный опрос, кейсы, тест.
3.	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	Устный опрос, кейсы, тест.
4.	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	Устный опрос, кейсы, тест.
5.	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения.	Устный опрос, кейсы, тест.
6.	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	Устный опрос, кейсы, тест.
7.	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	Устный опрос, кейсы, тест.
8.	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	Устный опрос, кейсы, тест.

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Вопросы к опросу
1	Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.	1. Что изучает теория вероятностей? 2. Какое событие называется достоверным, какое - невозможным, какое - случайным? 3. Какие события называются несовместными, совместными?

		4. Что называют полной группой событий? 5. Что называют вероятностью события? 6. Чему равна вероятность достоверного события, невозможного события, случайного события? 7. В чем заключается теорема сложения вероятностей? Каково следствие из теоремы сложения вероятностей? 8. В чем заключается теорема о полной группе событий? 9. Что называют произведением событий? 10. Какая вероятность называется условной? 11. Сформулируйте теорему умножения вероятностей. 12. Какие события называются независимыми, попарно независимыми? 13. Какую формулу называют «формулой Бернулли? 14. Сформулируйте локальную теорему Лапласса. 15. Сформулируйте интегральную теорему Лапласса.
2	Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.	1. Дайте определение измеримой функции. 2. Какую величину называют случайной? 3. Какую величину называют дискретной? 4. Какую величину называют непрерывной? 5. Что такое случайный вектор? 6. Что такое случайный процесс? 7. Что подразумевают под законом распределения дискретной случайной величины? 8. Какое распределение называют биноминальным? 9. Какое распределение называют распределением Пуассона? 10. Сформулируйте нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. 11. В чем суть равномерного закона распределения непрерывных случайных величин?
3	Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.	1. Какую функцию называют функцией распределения случайной величины? 2. Сформулируйте закон распределения векторной функция векторного случайного аргумента. 3. Дайте определение скалярной функция векторного случайного аргумента. 4. Что называют числовыми характеристиками случайной величины? 5. В чем заключается вероятностный смысл математического ожидания? 6. Что называют отклонением случайной величины? 7. Сформулируйте теорему об математическом ожидании отклонения случайной величины. 8. Перечислите свойства дисперсии. 9. Что называют средним квадратическим отклонением случайной величины? 10. Какое распределение называют нормальным? 11. Опишите математические характеристики нормального распределения? 12. Сформулируйте свойства коэффициента корреляции случайных величин.
4	Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.	1. Для решения каких задач применяется теория корреляции? 2. Как определяется остаточная дисперсия? 3. В каких случаях использую корреляционное отношение? 4. Опишите методику вычисления корреляционного отношения. 5. Сформулируйте свойства коэффициента детерминации. 6. Дайте определение частному коэффициенту корреляции. 7. Опишите свойства частного коэффициента корреляции

		в трехмерном и многомерном случае. 8. Что представляет собой закон больших чисел? 9. Каково практическое значение закона больших чисел? 10. Сформулируйте теорему Чебышева. 11. Сформулируйте теорему Бернулли. 12. Сформулируйте теорему Пуассона. *13.* Обоснованием какого факта служит центральная предельная теорема? 14. Сформулируйте центральную предельную теорему. 15. Каковы следствия центральной предельной теоремы?
5	Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения.	1. Что изучает математическая статистика? 2. Каковы способы представления данных в математической статистике? 3. Что такое генеральная совокупность, выборочная совокупность? 4. Сформулируйте закон распределения априорной выборки. 5. Что такое вариационный и интервальные ряды распределения? 6. Что такое статистическое распределение? 7. Каковы основные характеристики вариационного ряда? 8. Перечислите способы отбора. 9. Сформулируйте статистические оценки параметров распределения. 10. Какую оценку называют несмещенной, смещенной, эффективной, состоятельной? 11. Сформулируйте теорему о единственности эффективной оценки. 12. Что представляет собой эффективная оценка по Рао-Крамеру? 13. Какую оценку называют точечной? 14. Перечислите методы оценивания. 15. Как определяется характер варьирования выборочных характеристик?
6	Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.	1. Какую оценку называют интервальной? 2. Что называют надежностью оценки? 3. Что такое доверительный интервал? 4. Опишите алгоритм построения интервальных оценок. 5. Приведите примеры построения доверительных интервалов для основных числовых характеристик в случае нормального закона распределения генеральной совокупности и выборки большого объема. 6. Как можно классифицировать статистические гипотезы? 7. В чем заключается основной принцип проверки статистических гипотез? 8. Опишите процедуру проверки статистических гипотез. 9. Какие гипотезы называют непараметрическими? 10. Для чего используются критерии согласия? 11. На чем основывается критерии χ^2–Пирсона? 12. В каких случаях целесообразно применять критерий Колмогорова-Смирнова? 13. Опишите процедуру проверки гипотезы о нормальном характере распределения генеральной совокупности на основе асимметрии и эксцесса.
7	Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.	1. Дайте определение параметрической статистической гипотезе. 2. Критерии значимости. 3. Опишите процедуру проверки гипотезы о параметрах нормально распределенных генеральных совокупностей. 4. Каков объект исследования дисперсионного анализа?

		5. В чем заключается задача параметрического дисперсионного анализа? 6. На какие виды подразделяется дисперсионный анализ? 7. Что такое факторы в дисперсионном анализе? 8. С какой целью применяют дисперсионный анализ? 9. Что такое многофакторный дисперсионный анализ? 10. Что такое остаточная дисперсия в дисперсионном анализе? 11. Как производится проверка значимости влияния фактора? 12. В каком случае влияние качественного фактора на выходную переменную отсутствует? 13. Как рассчитывается несмещенная оценка выборочной дисперсии? 14. Для чего используют однофакторный дисперсионный анализ? 15. Для чего используют однофакторный дисперсионный анализ?
8	Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.	1. Где используется корреляционно-регрессионный анализ? Приведите примеры. 2. На чем основан множественный корреляционный анализ? 3. Дайте постановку задачи множественного корреляционного анализа. 4. Для чего используется множественный коэффициент корреляции? 5. Что оценивают частные коэффициенты корреляции? 6. От чего зависит порядок частного коэффициента корреляции? 7. Что такое коэффициент детерминации? 8. Каким образом проверяется гипотеза о значимости характеристик связи? 9. Что необходимо знать для построения доверительного интервала? 10. Какова цель регрессионного анализа? 11. Что такое классическая линейная модель множественной регрессии? 12. Условия Гаусса-Маркова. 13. Оценки коэффициентов классической линейной модели множественной регрессии. 14. Опишите процедуру проверки значимости модели регрессии.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Тема (раздел) 1. Введение. Основные определения и теоремы теории вероятностей.

1. Подбрасываются два игральных кубика, подсчитываются суммы выпавших очков (суммы числа очков на верхних гранях обоих кубиков). Сумма выпавших очков на двух кубиках может меняться от 2 до 12. Записать полную группу событий в этом опыте.

2. В круг радиуса $R = 10p_1$ помещен круг радиуса $r = p_2$. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в круг радиуса R, попадет также и в круг радиуса r. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.

3. Спортсмен стреляет по мишени, разделенной на 3 сектора. Вероятность попадания в первый сектор равна 0,4, во второй - 0,3. Какова вероятность попадания либо в первый, либо во второй сектор?

4. В ящике находятся одинаковые изделия, изготовленные на двух автоматах: 40% изделий изготовлено первым автоматом, остальные - вторым. Брак в продукции первого автомата составляет 3%, второго - 2%. Найти вероятность того, что случайно выбранное изделие изготовлено первым автоматом, если оно оказалось бракованным.

Тема (раздел) 2. Случайные величины, случайные векторы и их законы распределения.

1. Дана функция

$$F(x)=\begin{cases}0, & если\ x\le 0;\\ x^2, & если\ 0<x\le 2;\\ 1, & если\ x>2.\end{cases}$$

Является ли эта функция функцией распределения некоторой случайной величины?

2. Два стрелка делают по одному выстрелу в одну мишень. Вероятность попадания для первого стрелка при одном выстреле P1 = 0,5, для второго - P2 =0 ,4 . Дискретная случайная величина X - число попаданий в мишень. Найти функцию распределению этой случайной величины. Найти вероятность события X >=1.

3. Учебник по математике издан тиражом 100 000 экз. Вероятность бракованного экземпляра $p=\frac{p_1}{10\ 000}$. С помощью распределения Пуассона найдите вероятность, что в тираже будет ровно p_2 бракованных книг.

4. Для закона распределения, заданного таблицей

X	1	2	4	7	8	10
P	a_1	a_2+0,04	a_3+0,01	a_1+a_2	a_2+a_3	0,95–($2a_1+3a_2+2a_3$)

где $a_1=\frac{p_1}{100}$; $a_2=\frac{p_2}{100}$; $a_3=\frac{p_3}{100}$, построить интегральную функцию распределения.

Тема (раздел) 3. Функции случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин, случайных векторов.

1. В пакете 8 тетрадей, среди которых 5 тетрадей в линейку. Наудачу выбирают 4 тетради. Случайная величина X число тетрадей в линейку среди отобранных. Построить многоугольник распределения и график функции распределения случайной величины.

2. Случайная величина X задана рядом распределения

x_i	1,2	1,7	2,2	3	4,1
p_i	0,1	0,15	0,3	0,4	0,05

Найти математическое ожидание, дисперсию и моду случайной величины.

3. Случайная величина X задана дифференциальной функцией $f(x)=0{,}1p_1x$ в интервале $0<x<\sqrt{\frac{20}{p_1}}$. Определите математическое ожидание, дисперсию и стандарт этой величины.

4. Постройте график функции плотности равномерного распределения случайной величины, считая, что все возможные значения этой величины заключены в интервале (min(p_1,p_2), max(p_1,p_2)).

Тема (раздел) 4. Теория корреляции. Предельные теоремы теории вероятностей.

1. Найдите коэффициент корреляции и определите тесноту связи двух вариантов, заданных таблицей:

x_i	$0{,}1p_1$	$0{,}3p_2$	$0{,}5p_3$	p_1	p_3
y_i	p_3	p_2	$2p_1$	$3p_3$	$4p_2$

2. Определите выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X и постройте его график по данным наблюдений, представленных в следующей таблице.

x_i	p_1	$2p_2$	$3p_3$	$4p_1$	$5p_2$
y_i	$3p_3$	$2p_1$	p_2	p_1	p_3

3. Вероятность выхода с автомата стандартной детали равна 0,96. Оцените с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что число бракованных среди 2000 деталей находится в границах от 60 до 100 включительно. Уточните вероятность того же события с помощью интегральной формулы Муавра-Лапласа. Объясните полученные результаты.

4. Из 1000 изделий, отправляемых в сборочный цех, обследованию было подвергнуто 200 отобранных случайным образом изделий. Среди низ оказалось 25 бракованных. Приняв долю бракованных изделий среди отобранных за вероятность изготовления бракованного изделия, оценить вероятность того, что во всей партии окажется бракованных изделий не более 15% и не менее 10%.

Теорема (раздел) 5. Основные понятия математической статистики. Предварительная обработка выборочных данных. Точечное оценивание параметров распределения

1. В обувном магазине за день продали 30 пар мужской обуви следующих размеров:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 42, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 39, 41, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 44

Провести группировку по отдельным значениям признака, то есть по размеру обуви (дискретная группировка):

2. Найти выборочную дисперсию и коэффициент вариации признака по данному распределению.

Интервалы	9 – 12	12 – 15	15 – 18	18 – 21	21 – 24	24 – 27
m_i	6	12	33	22	19	8

3. Построить полигон частот и эмпирическую функцию распределения для распределения 45 пар мужской обуви, проданных магазином за день:

39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38,
43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42

Оценить по эмпирической функции распределения медиану.

4. Дано распределение. Найти оценки асимметрии и эксцесса.

x_i	-4	-3	-2	-1	0	2	3
m_i	1	5	10	7	4	2	1

Тема (раздел) 6. Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка непараметрических гипотез о согласованности эмпирического и гипотетического законов распределения.

1 При измерении уровня шума вырубочного пресса ПВГ-18 были получены следующие значения (дБ): 121,7; 117; 132,4; 117,9; 103,5 (n = 5).Считая дисперсию известной и равной $\sigma^2 = 26$, найти доверительный интервал для математического ожидания уровня шума с надежностью $\gamma = 0{,}95$ ($\alpha = 1-\gamma = 0{,}05$).

2. При замере освещенности в одной из лабораторий были получены следующие значения в лк. 356,4; 353,3; 354,3; 350,5; 357,2. Найти доверительные границы для математического ожидания уровня освещенности при коэффициенте доверия $\gamma = 0{,}95$ (n = 5).

3. В результате проверки 500 контейнеров со стеклянными изделиями установлено, что число повреждённых изделий X имеет следующее эмпирическое распределение:

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	270	166	49	10	3	2

(x_i – количество повреждённых изделий в контейнере, n_i – количество контейнеров)

С помощью критерия согласия Пирсона на уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина X – *число повреждённых изделий* распределена по закону Пуассона.

4. В течение месяца выборочно осуществлялась проверка торговых точек города по продаже овощей. Результаты двух проверок по недовесам покупателям одного вида овощей приведены в таблице:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Интервалы	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
n_1	3	10	15	20	12	5	25	15	5
n_2	5	12	8	25	10	8	20	7	5

Можно ли считать при уровне значимости 0,05, что недовесы овощей являются устойчивым и закономерным процессом при продаже овощей в данном городе (т.е. описываются одной и той же функцией распределения)? Используйте для обоснования критерий Колмогорова-Смирнова.

Тема (раздел) 7. Проверка параметрических статистических гипотез. Дисперсионный анализ.

1. По выборке n =16 из нормальной генеральной совокупности найдены $\overline{x}$ =12,4 и среднее квадратическое отклонение s =1,2. Проверить нулевую гипотезу H0 : $\mu = 11{,}8$ при конкурирующих гипотезах H1 : $\mu \neq 11{,}8$ и H1: $\mu > 11{,}8$ при разных уровнях значимости: $\alpha = 0{,}1; 0{,}05; 0{,}01$.

2. Из нормально распределённой совокупности извлечена выборка n=21, для которой вычислено значение $s^2 = 10{,}3$. Требуется проверить гипотезу H0 :$\sigma_0^2 = 9$ при альтернативной гипотезе H1 :$\sigma_0^2 > 9$. $\alpha = 0{,}05$.

3. В таблице даны результаты измерений чувствительности приемника (в μкв). Проверить согласие результатов измерения с нормальным законом распределения при $\alpha = 0{,}01$.

граница	200 250	250–300	300–350	350–400	400–450	450–500	500–550	550–600

интервалов								
m_i	1	2	11	20	19	13	8	3

4. При уровне значимости α=0,05 методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора Ф1 – Ф3.

Номер измерения	Ф1	Ф2	Ф3
1	18	24	36
2	28	36	12
3	12	28	22
4	14	40	45
5	32	16	40

Тема (раздел) 8. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.

1. Имеются ежемесячные данные наблюдений за состоянием погоды и посещаемостью музеев и парков. Необходимо определить, существует ли взаимосвязь между состоянием погоды и посещаемостью музеев и парков.

Число ясных дней	Количество посетителей музея	Количество посетителей парка
8	495	132
14	503	348
20	380	643
25	305	865
20	348	743
15	465	541

2. Пусть имеется 4 экономических показателя x, y, z, v. Известна матрица парных коэффициентов корреляции между ними, рассчитанных по выборке, состоящей из 20 значений.

	x	y	z	v
x	1	0,69	0,58	0,55
y	0,69	1	0,46	0,50
z	0,58	0,46	1	0,41
v	0,55	0,50	0,41	1

Необходимо определить совместное влияние на переменную y всех остальных факторов. Рассчитать частный коэффициент корреляции второго порядка $r_{yx\bullet xv}$.

3. Дано: доля денежных доходов, направленных на прирост сбережений во вкладах, займах, сертификатах и в покупку валюты, в общей сумме среднедушевого денежного дохода, % (Y); среднемесячная начисленная заработная плата, тыс. руб. (X). Оценить тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации, проанализировать их значения.

4. Известны следующие данные. В отношении семей с данным средним количеством человек собраны сведения относительно их общих расходов в неделю в у.е., а также сведения о расходах на питание в неделю в у.е. Требуется построить модель множественной регрессии и определить характеристики зависимости значений известных признаков.

Общие расходы, у.е. в неделю, x1	Средний размер семьи, чел, x2	Расходы на питание, у.е. в неделю, y
45	1,52	21,8
75	1,6	33,4
125	1,86	50,3
223	1,83	66,9
92	3,43	47,3
146	3,62	66
227	3,44	81
358	3,47	106
135	5,54	70,3
218	5,44	94,6
331	5,41	119
490	5,33	147,2
175	8,49	92,8
305	8,25	132,8

468	8,14	169
749	7,33	196,9

Тест

1. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A=\{X=2\}$, событие $B=\{X+Y=3\}$. Какова вероятность события A+B?

а) 0.62; б) 0.72; в) 0.58;

2. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на $[1,6]$ Y на $[2,8]$.

Случайная величина Z = 3X +3Y +2. Найти D(Z)

а) 47.75; б) 45.75; в) 15.25;

3. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ 0.5x-0.5, & 1\le x\le 3\\ 1, & x\ge 3\end{cases}$$

Найти $P(X\in(0.5;2))$

а) 0.5; б) 1; в) 0;

4. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью вероятности

$$f(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ C(x-1)^2, & 1\le x\le 2\\ 0, & x\ge 2\end{cases}$$

. Найти $P(X\in(1.5;2))$.

а) 0.125; б) 0.875; в)0.625;

5. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu=8$ и $\sigma=3$. Найти $P(X\in(5;7))$

а) 0.212; б) 0.1295; в)0.3413;

6. Предлагаются следующие оценки математического ожидания μ, построенные по результатам четырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4:

А) $\mu=\frac{1}{3}X_1+\frac{1}{3}X_2+\frac{1}{5}X_3+\frac{1}{6}X_4$ Б) $\mu=\frac{1}{4}X_1+\frac{1}{4}X_2+\frac{1}{4}X_3+\frac{1}{4}X_4$

В) $\mu=\frac{1}{3}X_1+\frac{1}{3}X_2+\frac{1}{6}X_3+\frac{1}{6}X_4$

Из них несмещенными оценками являются:

а	б	в	г	д

7.Дисперсия каждого измерения в предыдущей задаче есть σ^2. Тогда наиболее эффективной из полученных в первой задаче несмещенных оценок будет оценка

а	б	в	г	д

8. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34;

9. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки n=120, выборочного среднего $\overline{x}$=23 и известного значения σ=5, есть

а) 0.89; б) 0.49 ; в) 0.75;

10. Указать верное определение. Суммой двух событий называется:

а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновменно;

б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;

в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.

11.Указать верное определение.Произведением двух событий называется:

а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;

б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;

в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.

12.Указать верное определение.Вероятностью события называется:

а) Произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;

б) Сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов;

в) Отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов

13.Указать верное утверждение. Вероятность невозможного события:

а) больше нуля и меньше единицы;

б) равна нулю;

в) равна единице;

14.Указать верное утверждение. Вероятность достоверного события:

а) больше нуля и меньше единицы;

б) равна нулю;

в) равна единице;

15.Указать верное свойство. Вероятность случайного события:

а) больше нуля и меньше единицы;

б) равна нулю;

в) равна единице;

16.Указать правильный ответ. Дискретную случайную величину задают:

а) указывая её вероятности;

б) указывая её закон распределения;

в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число.

17.Указать верное определение. Математическое ожидание случайной величины — это:

а) начальный момент первого порядка;+

б) центральный момент первого порядка;

в) произвольный момент первого порядка.

18.Указать верное определение. Дисперсия случайной величины- это:

а) начальный момент второго порядка;

б) центральный момент второго порядка;

в) произвольный момент второго порядка.

19.Указать верное определение. Мода распределения –это:

а) значение случайной величины при котором вероятность равняется 0,5;

б) значение случайной величины при котором либо вероятность, либо функция плотности достигают максимального значения ;

в) значение случайной величины при котором вероятность равняется 0.

20.Указать неверное утверждение. Свойства выборочной дисперсии:

а) если все варианты увеличить в одно и тоже число раз, то и дисперсия увеличится в такое же число раз.

б) дисперсия постоянной равняется нулю.

в) если все варианты увеличить на одно и тоже число, то выборочная дисперсия не изменится.

21. Характеристическая функция нормального стандартного распределения равна

а) $e^{-\frac{t^2}{2}}$

б) e^{it}

в) 1

22. Зная характеристическую функцию можно определить функцию распределения

а) непрерывной случайной величины

б) произвольной случайной величины
в) простой случайной величины
23. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности влечет
а) сходимость с вероятностью единица
б) сходимость в среднем квадратичном
в) сходимость по распределению
24. Усиленный закон больших чисел устанавливает сходимость
а) по вероятности
б) почти наверное
в) по распределению
25. Имеется последовательность независимых невырожденных одинаково распределенных случайных величин. Для того, чтобы последовательность функций распределения нормированных сумм сходилась к нормальной стандартной функции распределения достаточно, чтобы
а) случайные величины имели конечное математическое ожидание
б) случайные величины имели второй конечный момент
26. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных случайных величин имеет следствием
а) закон больших чисел
б) теорему Муавра – Лапласа
в) теорему Пуассона
27. Распределение χ^2 относится к семейству
а) нормальных распределений
б) Γ-распределений
в) B-распределений
28. Чтобы задать многомерное нормальное распределение достаточно знать
а) вектор математических ожиданий
б) матрицу ковариаций
в) характеристическую функцию
29. Теорема Зубова об аппроксимации справедлива для
а) простых случайных величин
б) непрерывных случайных величин
в) дискретных случайных величин
30. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X	0,2	0,4	0,6	0,8
p	0,1	0,2	p_3	0,5

Вероятность p_3 равна:
а) 1;
б) 0,2;
в) 0,3.
31. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

0	1	2
0,3	0,4	0,3

32.Значение функции распределения этой случайной величины на интервале $2 < x$ равно:
а) 0;
б) 0,3;
в) 1.
33. Игральный кубик бросают 4 раза. Случайная величина — число выпадений 5 очков. Возможные значения данной случайной величины:
а) 4;
б) 0; 1; 2; 3; 4; 5;
в) 0; 1; 2; 3; 4.
34. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

– 1	0	2
0,1	0,6	0,3

Математическое ожидание равно:
1) -0,1;
2) 0,5;
3) 0.

35. Известно, что $M(X) = 2$. Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 5X - 3$ равно:
а) 7;
б) 13;
в) 2.

36. Коэффициент вариации представляет собой … .
а) процентное отношение среднего квадратического отклонения к средней арифметической
б) корень квадратный из отношения дисперсии к количеству единиц совокупности
в) процентное отношение дисперсии к средней арифметической

37. Среднее линейное отклонение представляет собой … .
а) сумму отклонений индивидуальных значений варьирующего признака от его средней величины
б) отношение размаха вариации к средней величине
в) среднюю арифметическую из абсолютных значений отклонений вариант признака от его средней

38. Среднее квадратическое отклонение рассчитывается как … .
а) корень квадратный из дисперсии
б) корень второй степени из среднего линейного отклонения
в) отношение дисперсии к средней величине варьирующего признака

39. Проверка качества выпускаемых ниток по охвату единиц совокупности является наблюдением … .
а) единовременным
б) анкетным
в) выборочным

40. По времени регистрации фактов различают следующие виды наблюдения: … .
непрерывное
а) периодическое
б) сплошное

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Обучающийся должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи могут решаться устно и/или письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с

		использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений;

		- не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Определения стохастического эксперимента, пространства элементарных исходов, события. Примеры экспериментов и событий
2. Классификация событий, действия над событиями
3. σ - алгебра событий, алгебра событий
4. Аксиоматическое определение вероятности, свойства вероятностей
5. Дискретное вероятностное пространство
6. Непрерывное вероятностное пространство
7. Теоремы умножения вероятностей
8. Формула полной вероятности, формулы Байеса
9. Повторные независимые испытания: схема Бернулли, формула Бернулли
10. Приближенные формулы расчета вероятности $P_n(k)$ в схеме Бернулли
11. Определение случайной величины, случайного вектора
12. Ряд распределения дискретной случайной величины, таблица распределения двумерного дискретного случайного вектора
13. Функция распределения случайной величины (случайного вектора) и её свойства
14. Непрерывная (абсолютно непрерывная) случайная величина (случайный вектор)
15. Условные распределения. Теоремы умножения. Определение независимости компонент случайного вектора
16. Законы распределения компонент случайного вектора
17. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона, геометрический, гипергеометрический)
18. Законы распределения непрерывных случайных величин (нормальный, экспоненциальный, равномерный, логнормальный)
19. Функция одного случайного аргумента и её закон распределения
20. Векторная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения
21. Скалярная функция векторного случайного аргумента и её закон распределения
22. Распределение некоторых функций от нормальных случайных величин
23. Начальные моменты случайной величины. Математическое ожидание функции от случайных величин и его свойства
24. Центральные моменты случайной величины. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства
25. Мода, медиана, квантили
26. Характеристики формы распределения
27. Ковариация случайных величин и её свойства
28. Математическое ожидание и ковариационная матрица случайного вектора
29. Условные числовые характеристики и их свойства
30. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства, корреляционная матрица случайного вектора
31. Наилучшая линейная аппроксимация случайной величины в двумерном и k-мерном случаях
32. Корреляционное отношение, коэффициент детерминации и его свойства
33. Определение и свойства частного коэффициента корреляции
34. Неравенства Чебышева, теорема Чебышева
35. Теорема Бернулли, теорема Пуассона

36. Центральная предельная теорема и её следствия
37. Генеральная совокупность, априорная выборка, апостериорная выборка, выборочное пространство
38. Вариационный ряд, дискретный вариационный ряд, интервальный вариационный ряд
39. Эмпирическая функция распределения, эмпирическая плотность распределения
40. Точечное оценивание параметра θ. Требования к точечным оценкам
41. Теорема о единственности эффективной оценки
42. Неравенство Рао-Крамера и эффективная оценка по Рао-Крамеру
43. Исследование свойств оценки математического ожидания $\overline{x}(\xi_{1,n})$
44. Исследование свойств выборочной дисперсии
45. Методы нахождения точечных оценок
46. Теорема Слуцкого
47. Теорема Фишера
48. Интервальное оценивание параметра θ
49. Построение доверительного интервала для математического ожидания
50. Построение доверительного интервала для дисперсии
51. Построение доверительного интервала для вероятности
52. Критерий Колмогорова-Смирнова
53. Критерий Мизеса (ω^2)
54. Критерий χ^2–Пирсона
55. Исследование нормальности распределения на основе асимметрии и эксцесса
56. Алгоритм проверки параметрических статистических гипотез
57. Проверка гипотезы о значении математического ожидания
58. Проверка гипотезы о значении дисперсии
59. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий
60. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий
61. Проверка гипотезы о параметре *p* биномиального распределения
62. Однофакторный дисперсионный анализ
63. Двухфакторный дисперсионный анализ
64. Оценивание основных корреляционных характеристик в многомерном корреляционном анализе
65. Проверки статистических гипотез в многомерном корреляционном анализе
66. Построение доверительных интервалов для парных и частных коэффициентов корреляции
67. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Метод наименьших квадратов оценки коэффициентов КЛММР
68. Статистические свойства МНК-оценок коэффициентов КЛММР
69. Анализ вариации результативного признака. Выборочный коэффициент детерминации
70. Проверка значимости модели, значимости коэффициентов, построение доверительных интервалов для значимых коэффициентов КЛММР

Тексты проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач

1. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Из этой партии наудачу взято 2 детали. Найти функцию распределения дискретной случайной величины, равной числу стандартных деталей в выборке.

2. В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.

3. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17

Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие $A=\{X=2\}$, событие $B=\{X+Y=3\}$. Какова вероятность события A+B?

4. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на [1,6] , Y на [2,8]. Случайная величина Z = 3X +3Y +2. Найти D(Z).

5. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ 0.5x-0.5, & 1\le x\le 3\\ 1, & x\ge 3\end{cases}$$

Найти

$P(X\in(0.5;2))$

6. Непрерывная случайная величина X задана своей плотностью вероятности

$$f(x)=\begin{cases}0, & x<1\\ C(x-1)^2, & 1\le x\le 2\\ 0, & x\ge 2\end{cases}.$$

Найти

$P(X\in(1.5;2))$.

7. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu=$ 8 и $\sigma=$ 3. Найти $P(X\in(5;7))$

8етырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4:

А)

$$\mu=\frac{1}{3}X_1+\frac{1}{3}X_2+\frac{1}{5}X_3+\frac{1}{6}X_4$$

Б)

$$\mu=\frac{1}{4}X_1+\frac{1}{4}X_2+\frac{1}{4}X_3+\frac{1}{4}X_4$$

В)

$$\mu=\frac{1}{3}X_1+\frac{1}{3}X_2+\frac{1}{6}X_3+\frac{1}{6}X_4$$

Определить несмещенные оценки. Какая из полученных несмещенных оценок будет наиболее эффективной?

9 На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X_i	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

10. Какова полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки n=120, выборочного среднего $\overline{x}$=23 и известного значения σ =5?

11. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения:

X	0,2	0,4	0,6	0,8
p	0,1	0,2	p_3	0,5

Найти вероятность p_3 .

12. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

0	1	2
0,3	0,4	0,3

Определить значение функции распределения этой случайной величины на интервале $2<x$.

13. Игральный кубик бросают 4 раза. Случайная величина — число выпадений 5 очков. Каковы возможные значения данной случайной величины?

14. Закон распределения дискретной случайной величины задан следующей таблицей:

– 1	0	2
0,1	0,6	0,3

Найти математическое ожидание.

15. В 7 случаях из 10 фирма-конкурент компании «А» действовала на рынке так, как будто ей заранее были известны решения, принимаемые фирмой «А». На уровне значимости 0,05 определите, случайно ли это, или в фирме «А» работает осведомитель фирмы-конкурента?

16. Зависимость признака η от признака ξ характеризуется таблицей:

x_i	13	17	10	17	20	11	15
y_i	12	17	11	13	16	14	15

Построить уравнение линейной регрессии и проверить на значимость коэффициент регрессии, $\alpha = 0{,}05$

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с

	точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

3.2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под

его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются: 6 - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др. - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др. - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов - справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др. - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др. - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511953
2. Энатская, Н. Ю. Математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9808-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512082
3. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515587
4. Трофимов, А. Г. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / А. Г. Трофимов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08874-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/494524
5. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517540

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательная платформа ЮРАЙТ – электронная библиотека по всем отраслям знаний https://urait.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://elibrary.ru/. - Режим доступа: свободный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/. - Режим доступа: свободный.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru/ - Режим доступа: свободный.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://fcior.edu.ru/ - Режим доступа: свободный.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: http://dic.academic.ru. - Режим доступа: свободный.
2. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ - Режим доступа: свободный.
3. Mathcad-справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp - Режим доступа: свободный.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. MS Office;
2. Операционная система Windows;

3. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду НЧОУ ВО «МИЭПП». Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

№ аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
№ 101	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы-12шт. стулья – 24 шт.), ноутбук – 1 шт., проектор -1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 102	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы-21шт. и стулья 42шт.), проектор -1 шт., принтер t – 1 шт., роутер – 1шт., ноутбук -1 шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 209	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -7шт.; и стулья-14 шт.), ноутбук– 1 шт., проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 210	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы 15шт.; и стулья-30шт.), ноутбук -1 шт. проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную

	аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	информационную образовательную среду организации
№ 211	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)».	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -17 шт. стулья-34шт.), колонка для воспроизведения звука (1 шт.), наушники (20 шт.), системный блок (20 шт.); компьютер (20 шт.), клавиатура (20 шт.), компьютерная мышь (20 шт.), принтер– 1 шт., сетевой маршрутизатор – 1шт., роутер – 1шт., проектор -1 шт., ноутбук - 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 213	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -12 шт и стулья – 24шт.), принтер – 1 шт., ноутбук - 1шт., проектор– 1шт.. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 214	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы-26шт. и стулья - 52шт.), Системный блок -10шт.; проектор -1 шт., роутер – 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 105	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (6 шт.), монитор (6 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (6 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную

		информационную образовательную среду организации.
№ 109	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (3 шт.), монитор (3 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (3 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.

5. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.