

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Физико-математический институт

Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Авторы-составители: Зенцова Инна Михайловна

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Код УМК 101127

**Утверждено
Протокол №9
от «12» апреля 2024 г.**

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **44.03.05** Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность Начальное образование и информатика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность : Начальное образование и информатика)

ОПК.1 обладает знанием в избранной и смежной предметной области в объеме достаточном для осуществления профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 осуществляет профессиональную деятельность на основе достаточного объема знаний в смежной предметной области

ПК.2 способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности

Индикаторы

ПК.2.1 применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленность: Начальное образование и информатика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1. Основные понятия теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей Теорема

умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения Повторение испытаний.

Виды случайных величин

Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Примеры непосредственного вычисления вероятностей. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события. Принцип практической невозможности маловероятных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Задание дискретной случайной величины. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.

2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины.

Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Целесообразность введения числовой характеристики рассеяния случайной величины. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность теоремы Чебышева. Значение теоремы Чебышева для практики. Теорема Бернулли. Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения.

3. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции

Задачи математической статистики. Краткая историческая справка. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная средняя Выборочная средняя. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Групповая и общая средние. Отклонение от общей средней и его свойство. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Точность оценки, доверительная вероятность(надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом

отклонении. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Оценка истинного значения измеряемой величины. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. Оценка точности измерений. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Метод наибольшего правдоподобия. Другие характеристики вариационного ряда. Условные варианты. Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Отыскание центральных моментов по условным. Метод произведений для вычисления выборочных средней и дисперсии. Сведение первоначальных вариантов к равноотстоящим. Эмпирические и выравнивающие (теоретические) частоты. Построение нормальной кривой по опытным данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии.

Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.

Корреляционная таблица. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции. Методика вычисления выборочного коэффициента корреляции. Пример на отыскание выборочного уравнения прямой линии регрессии. Предварительные соображения к введению меры любой корреляционной связи. Выборочное корреляционное отношение. Свойства выборочного корреляционного отношения. Корреляционное отношение как мера корреляционной связи. Достоинства и недостатки этой меры. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.

4. Статистическая проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей. Дополнительные сведения о выборе критической области. Мощность критерия. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые выборки). Сравнение двух средних произвольно распределенных генеральных совокупностей (большие независимые выборки). Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки). Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Определение минимального объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних. Пример на отыскание мощности критерия. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей с неизвестными дисперсиями (зависимые выборки). Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение двух вероятностей биномиальных распределений. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам различного объема. Критерий Бартлетта. Сравнение нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема. Критерий Кочрена. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной

совокупности. Критерий согласия Пирсона. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла и проверка гипотезы о его значимости. Критерий Вилкоксона и проверка гипотезы об однородности двух выборок. Сравнение нескольких средних. Понятие о дисперсионном анализе. Общая факторная и остаточная суммы квадратов отклонений. Связь между общей, факторной и остаточной суммами. Общая, факторная и остаточная дисперсии. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа. Неодинаковое число испытаний на различных уровнях. Предмет метода Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. Разыгрывание противоположных событий. Разыгрывание полной группы событий. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод обратных функций. Метод суперпозиции. Приближенное разыгрывание нормальной случайной величины. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Матрица перехода. Равенство Маркова.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/531568>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/468331>

Дополнительная:

1. 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, 2021. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/475438>
2. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/511506>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://www.solgpi.ru> Электронная Библиотечная Система «РУКОНТ»

<http://cyberleninka.ru> Киберленинка

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Теория вероятностей и математическая статистика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы;
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

ОС Microsoft Windows;

Microsoft Office;

Kaspersky Endpoint Security for Business ;

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

ОС «Альт Образование» в библиотеке

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с оборудованием: специализированная мебель, меловая доска, переносной проектор, переносной экран, ноутбук. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации –Компьютерный класс.

Основное оборудование: специализированная мебель, персональные компьютеры, проектор, доска меловая, доска интерактивная, принтер, сканер.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета; помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся.

Помещение библиотеки СГПИ филиал ПГНИУ оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ПГНИУ (ЕТИС (student.psu.ru), оборудованное специализированной мебелью, меловой доской, проектором, экраном, ноутбуками, телевизором.

Программное обеспечение: ОС Microsoft Windows; пакет офисных приложений Microsoft Office (версия согласно лицензионным соглашениям); Kaspersky Endpoint Security for Business; Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»; Яндекс Браузер (свободно распространяемое ПО) и/или Google Chrome (свободно распространяемое ПО); ОС «Альт Образование».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

Для самостоятельной работы: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченной доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Теория вероятностей и математическая статистика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

обладает знанием в избранной и смежной предметной области в объеме достаточном для осуществления профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.1.1 осуществляет профессиональную деятельность на основе достаточного объема знаний в смежной предметной области	Знать: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики в применении к задачам профессиональной деятельности. Уметь: применять знания основных положений и концепций в области теории вероятностей и математической статистики. Владеть: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации.	Неудовлетворительно Не знает: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики в применении к задачам профессиональной деятельности. Не умеет: применять знания основных положений и концепций в области теории вероятностей и математической статистики. Не владеет: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации. Удовлетворительно В основном знает: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики в применении к задачам профессиональной деятельности. Частично умеет: применять знания основных положений и концепций в области теории вероятностей и математической статистики. Не владеет: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации. Хорошо Знает: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики в применении к задачам профессиональной деятельности. Может допускать отдельные неточности. Умеет: применять знания основных положений и концепций в области теории вероятностей и математической статистики.

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Хорошо Владеет: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации. Отлично Знает: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики в применении к задачам профессиональной деятельности. Умеет: применять знания основных положений и концепций в области теории вероятностей и математической статистики. Владеет: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками анализа полученных результатов, их проверки и интерпретации.

ПК.2

способен использовать систематизированные знания в соответствии с профилем педагогической деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.2.1 применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности	Знать: сферу применения, возможности и целесообразности применения вероятностно-статистических методов; основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики. Уметь: производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, приобретать самостоятельно новые знания. Владеть навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; статистического анализа данных и вероятностных	Неудовлетворительно Не знает сферу применения, возможности и целесообразности применения вероятностно-статистических методов; основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики. Не умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, приобретать самостоятельно новые знания. Не владеет навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий. Удовлетворительно Частично знает сферу применения, возможности и целесообразности применения вероятностно-статистических методов; основной понятийный аппарат

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	моделей с использованием компьютерных технологий.	Удовлетворительно теории вероятностей и математической статистики. В основном умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, приобретать самостоятельно новые знания. Не владеет навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий. Хорошо Знает сферу применения, возможности и целесообразности применения вероятностно-статистических методов; основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики. Может допускать отдельные неточности. Умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, приобретать самостоятельно новые знания. Не владеет в достаточном объеме навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий. Отлично Знает сферу применения, возможности и целесообразности применения вероятностно-статистических методов; основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики. Умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений,

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично приобретать самостоятельно новые знания. Владеет навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	1. Основные понятия теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения. Повторение испытаний. Виды случайных величин Входное тестирование	Входной контроль проводится в виде теста (10 вопросов). Знание значения математических терминов и понятий общего характера; табличные интегралы и производные; свойства логарифмов и степеней; умение решать логические задачи; изображать на плоскости области, заданные с помощью неравенств; читать математические записи; владение навыками: преобразования выражений, записанных с помощью символов суммирования и произведения; вычисления функций по заданным формулам и табличным данным; вычисления интегралов, заданных с помощью условного выражения; вычислять частные производные.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 осуществляет профессиональную деятельность на основе достаточного объема знаний в смежной предметной области	2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Письменное контрольное мероприятие	Знание числовых характеристик дискретных случайных величин, неравенства Чебышева, теоремы Чебышева, теоремы Бернулли. Умение находить математическое ожидание дискретной случайной величины, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные теоретические моменты, контролировать правильность вычислений, строить график функции распределения. Владение навыками решать сложные задачи, связанные с вычислением математического ожидания дискретной случайной величины, дисперсии, среднего квадратического отклонения, начальных и центральных теоретических моментов, навыками применения неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теоремы Бернулли к решению задач.
ПК.2.1 применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности	3. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции Письменное контрольное мероприятие	Знание статистических оценок параметров распределения, обычных, начальных и центральных эмпирических моментов. Умение вычислять групповую, внутригрупповую, межгрупповую и общую дисперсии, выборочный коэффициент корреляции. Владение методом моментов для точечной оценки параметров распределения и методом наибольшего правдоподобия, методом отыскания параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по негруппированным данным.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 осуществляет профессиональную деятельность на основе достаточного объема знаний в смежной предметной области ПК.2.1 применяет специальные научные знания в профессиональной деятельности	4. Статистическая проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова. Итоговое контрольное мероприятие	Знание критериев для проверки статистических гипотез, метода Монте-Карло, цепи Маркова. Умение применять однофакторный дисперсионный анализ, производить оценку погрешности метода Монте-Карло. Владение методикой вычисления теоретических частот нормального распределения, методом суперпозиции.

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Основные понятия теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей Теорема умножения вероятностей. Следствия теорем сложения и умножения Повторение испытаний. Виды случайных величин

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владение навыками: преобразования выражений, записанных с помощью символов суммирования и произведения; вычисления функций по заданным формулам и табличным данным; вычисления интегралов, заданных с помощью условного выражения; вычислять частные производные.	4
Умение решать логические задачи; изображать на плоскости области, заданные с помощью неравенств; читать математические записи.	3
Знание значения математических терминов и понятий общего характера; табличные интегралы и производные; свойства логарифмов и степеней.	3

2. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание числовых характеристик дискретных случайных величин, неравенства Чебышева, теоремы Чебышева, теоремы Бернулли.	10

Владение навыками решать сложные задачи, связанные с вычислением математического ожидания дискретной случайной величины, дисперсии, среднего квадратического отклонения, начальных и центральных теоретических моментов, навыками применения неравенства Чебышева, теорема Чебышева, теоремы Бернулли к решению задач.	10
Умение находить математическое ожидание дискретной случайной величины, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные теоретические моменты, контролировать правильность вычислений, строить график функции распределения.	10

3. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Методы расчета сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Знание статистических оценок параметров распределения, обычных, начальных и центральных эмпирических моментов.	10
Владение методом моментов для точечной оценки параметров распределения и методом наибольшего правдоподобия, методом отыскания параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным.	10
Умение вычислять групповую, внутригрупповую, межгрупповую и общую дисперсии, выборочный коэффициент корреляции.	10

4. Статистическая проверка статистических гипотез. Однофакторный дисперсионный анализ. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. Первоначальные сведения о цепях Маркова.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Знание критериев для проверки статистических гипотез, метода Монте-Карло, цепи Маркова.	15
Умение применять однофакторный дисперсионный анализ, производить оценку погрешности метода Монте-Карло.	15
Владение методикой вычисления теоретических частот нормального распределения, методом суперпозиции.	10