

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра высшей математики

**Авторы-составители: Жекина Наталья Валерьевна
Полосков Игорь Егорович
Балюкина Людмила Анатольевна
Каменева Светлана Владимировна
Зенцова Инна Михайловна**

Рабочая программа дисциплины

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Код УМК 34660

Утверждено
Протокол №1
от «23» сентября 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **37.03.02** Конфликтология
направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

37.03.02 Конфликтология (направленность : Программа широкого профиля)

ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	37.03.02 Конфликтология (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	52
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Необъективируемое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика. Первый семестр

Раздел 1. Исчисление вероятностей событий

1. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности

Исторический очерк. Предмет теории вероятностей. Основные типы задач, решаемых с применением методов и моделей теории вероятностей. События и их классификация. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторного анализа. Геометрическая вероятность. Задача о встрече. Задача Бюффона. Статистическое понятие частоты. Статистическая устойчивость как основа использования стохастических моделей

2. Общее вероятностное пространство. Вероятностная мера. Аксиомы вероятности

Действия над событиями и их свойства. Общее вероятностное пространство. Пространство элементарных исходов. Вероятностная мера. Дискретное вероятностное пространство. Аксиомы вероятности. Простейшие свойства вероятности, вытекающие из аксиом.

3. Вероятность сложных событий. Формула полной вероятности и Байеса

Вероятность суммы событий. Условные вероятности. Независимость событий попарная и в совокупности. Вероятность произведения событий. Формулы полной вероятности и Байеса

4. Независимые повторные испытания

Основные понятия схемы Бернулли: независимые испытания, вероятности успеха и неудачи. Формула Бернулли для вычисления биномиальной вероятности. Наиболее вероятное число успехов. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа и следствия из нее. Редкие события. Приближение Пуассона.

Раздел 2. Анализ распределений случайных величин

5. Случайные величины: определение, типы, законы распределения

Случайные величины. Типы случайных величин. Законы распределения случайных величин. Функция и ряд распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства.

6. Числовые характеристики случайной величины

Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, начальные и центральные моменты, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, квантили, коэффициенты эксцесса и асимметрии.

7. Наиболее часто встречающиеся законы распределения

Примеры важнейших распределений: биномиальное, гипергеометрическое, пуассоновское, нормальное, равномерное и показательное.

8. Анализ распределений многомерных случайных величин

Многомерные случайные величины (вектора), функция распределения случайного вектора. Дискретные и непрерывные многомерные распределения. Частные и условные законы распределений. Пример построения таблицы распределения двумерной дискретной случайной величины и вычисление ее числовых характеристик. Независимость случайных величин. Ковариация и ее свойства. Коэффициент линейной корреляции и его свойства.

9. Закон больших чисел и центральная предельная теорема

Вывод неравенств Маркова и Чебышева. Определение сходимости по вероятности.

Понятие о законе больших чисел. Теорема Чебышева и следствие из нее. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема и следствия из нее.

Раздел 3. Основы статистического описания результатов наблюдений

10. Основные понятия математической статистики

Основные задачи, решаемые методами математической статистики. Понятия генеральной совокупности и выборки.

11. Первичный анализ данных

Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочная медиана, квантиль. Вариационный ряд и порядковые статистики. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма относительных частот и полигон частот как выборочные оценки для плотности распределения. Сходимость выборочных характеристик к теоретическим.

12. Методы построения точечных оценок для неизвестных параметров распределения

Постановка задачи точечного и интервального оценивания неизвестных параметров. Требования к оценкам: состоятельность и несмещенность. Смещение оценок и асимптотическая несмещенность. Примеры состоятельных и несмещенных оценок. Методы построения оценок: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Примеры построения для некоторых типов распределений (равномерного, нормального, показательного).

13. Интервальное оценивание

Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Основной принцип построения доверительных интервалов. Построение доверительных интервалов для параметров нормального закона. Построение приближенных доверительных границ для вероятности события с помощью следствия из интегральной теоремы Лапласа и преобразования арксинуса

Раздел 4. Задача проверки гипотез

14. Постановка задачи статистической проверки гипотез

Постановка задачи статистической проверки гипотез. Критерий проверки гипотез. Уровень значимости. Вероятности ошибок первого и второго рода. Основные принципы построения критерия. Основные типы задач проверки гипотез: гипотезы о виде распределения или его параметрах, об однородности, о независимости, о случайности.

15. Наиболее часто применяемые статистические критерии

Проверка гипотезы о законе распределения выборки с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Проверка гипотез о параметрах биномиального и нормального законов распределений. Непараметрические методы проверки гипотез. Проверка гипотезы об однородности двух выборок с помощью критерия знаков.

Раздел 5. Исследование зависимости между случайными величинами

16. Элементы корреляционного и регрессионного анализа

Исследование статистической зависимости между случайными величинами. Построение корреляционного поля. Вычисление характеристик взаимосвязи между переменными: коэффициента линейной корреляции, корреляционного отношения. Проверка гипотезы о значимости этих коэффициентов. Понятие функции регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК) построения оценок для неизвестных параметров моделей. Оценка качества модели на основе коэффициента

детерминации.

17. Исследование зависимости между случайными величинами

Общая линейная модель. Основные предположения классической регрессии. Выборочный коэффициент линейной корреляции. Построение оценок для неизвестных параметров линейной модели с помощью метода МНК. Уравнения прямых регрессий. Множественная регрессионная модель.

Итоговое контрольное мероприятие

Цель работы: комплексная проверка знаний и умений, связанных с вычислением вероятностей, анализом распределений случайных величин и статистических данных.

Тематика практических заданий

1. Представление сложных событий через элементарные с использованием операций над событиями.
2. Классическое определение вероятностей без использования и с использованием элементов комбинаторики.
3. Геометрическое определение вероятностей.
4. Вычисление условных вероятностей.
5. Применение формул сложения для несовместных и совместных событий.
6. Применение формул умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
7. Формулы полной вероятности и Байеса.
8. Применение формулы Бернулли. Нахождение наивероятнейшего числа событий.
9. Применение локальной и интегральной теорем Муавра-Лапласа.
10. Применение теоремы Пуассона в схеме редких событий.
11. Нахождение закона распределения дискретной случайной величины на основе содержательной постановки задачи.
12. Вычисление математического ожидания, дисперсии, моды, медианы, функции распределения и вероятностей по таблице распределения вероятностей. Решение обратных задач.
13. Нахождение распределения функции от дискретной случайной величины.
14. Применение известных дискретных распределений: биномиального, пуассоновского и гипергеометрического.
15. Вычисление математического ожидания, дисперсии, моды, медианы, квантили, плотности распределения, функции распределения и вероятностей в случае непрерывной случайной величины. Нахождение нормирующей константы распределения.
16. Применение известных непрерывных распределений: нормального, равномерного и показательного.
17. Вычисление числовых характеристик и вероятностей по таблице распределения вероятностей двумерного дискретного вектора. Нахождение частных и условных распределений.
18. Применение свойств числовых характеристик случайных величин и векторов.
19. Вычисление числовых характеристик выборки (начальные и центральные моменты, среднее, дисперсия и несмещенная оценка дисперсии, мода, медиана, квантиль, квартиль). Вычисление эмпирической функции распределения
20. Интерпретация и построение гистограмм частот и относительных частот, их назначение.
21. Нахождение точечных оценок по методам моментов.
22. Вычисление коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена, их интерпретация.
23. Нахождение выборочных уравнений прямых регрессий.
24. Применение метода наименьших квадратов в регрессионных моделях, получение системы нормальных уравнений.

Теория вероятностей и математическая статистика. Второй семестр

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не

предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Раздел 6. Анализ распределений случайных величин

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Теория вероятностей и математическая статистика. Третий семестр

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Раздел 7. Основы статистического описания результатов наблюдений

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Раздел 8. Задача проверки гипотез

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Раздел 9. Исследование зависимости между случайными величинами

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

Итоговое контрольное мероприятие

Согласно учебного плана в данной схеме доставки занятия со студентами в этом триместре не предусмотрены. Необходимость присутствия неиспользуемого учебного периода в данной схеме вызвана различиями в количествах учебных периодов и/или в привязке к различным календарным периодам в учебных планах разных форм обучения (дневной, очно-заочной и заочной).

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 аудиторские 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. 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, 2019. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431167>
2. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под редакцией В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71075>
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/449646>

Дополнительная:

1. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика : учебное пособие / А. П. Рябушко. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. — 336 с. — ISBN 978-985-06-2231-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/21743>
2. Телепин, А. М. Вычисление вероятностей : учебное пособие / А. М. Телепин. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2014. — 68 с. — ISBN 978-5-98079-977-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/39684>
3. Гусак, А. А. Теория вероятностей. Примеры и задачи : учебное пособие / А. А. Гусак, Е. А. Бричкова. — Минск : ТетраСистемс, 2013. — 287 с. — ISBN 978-985-536-385-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/28244>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

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:

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

- 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:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;

- программа просмотра интернет контента (браузер)

- офисный пакет приложений «LibreOffice».

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

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия): аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Групповые (индивидуальные) консультации: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Текущий контроль: аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа: аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

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

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики; УМЕТЬ: производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики; навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей; навыками статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики. Не умеет производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений. Демонстрирует отсутствие навыков теоретического и статистического анализа вероятностно-статистических моделей.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики. Демонстрирует частично сформированное умение производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Имеет представление о теоретическом анализе вероятностно-статистических моделей и статистическом анализе данных. Фрагментарное применение навыков статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения производить вероятностно-статистические расчеты в</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений. Умеет контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Владеет основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков теоретического анализа вероятностно-статистических моделей и статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания основных понятий теории вероятностей и математической статистики. Сформированное умение производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений; самостоятельно приобретать новые знания. Успешное и систематическое применение навыков теоретического анализа вероятностно-статистических моделей и статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере	1. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности Необъективируемое контрольное мероприятие	Студент должен владеть навыками элементарной геометрии, знать начала математического анализа и линейной алгебры, уметь составлять и решать линейные уравнения и неравенства, вычислять производные и находить интегралы из курса математики.
ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере	3. Вероятность сложных событий. Формула полной вероятности и Байеса Защищаемое контрольное мероприятие	Знать различные подходы к решению задачи вычисления вероятности случайного события. Знать основные формулы. Уметь применять формулы классической и геометрической вероятности, формулы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса, формулы Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа для решения задачи вычисления вероятности случайного события.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере</p>	<p>7. Наиболее часто встречающиеся законы распределения Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать понятие закона распределения случайных величин, основные свойства закона распределения, формулы для вычисления основных характеристик случайных величин. Методы преобразования законов распределений случайных величин. Типовые законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин. Уметь вычислять основные числовые характеристики случайных величин, содержательно интерпретировать полученный результат, контролировать правильность результатов вычислений; применять типовые законов распределения к решению содержательных задач. Владеть навыками анализа непрерывных и дискретных случайных величин.</p>
<p>ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере</p>	<p>17. Исследование зависимости между случайными величинами Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать методы сбора статистической информации, план постановки статистического эксперимента; основные выборочные характеристики; формулы для вычисления основных выборочных характеристик; методы точечного и интервального оценивания неизвестных параметров распределений; основные подходы при проверке гипотез; элементы регрессионного и корреляционного анализа. Уметь вычислять основные выборочные характеристики; применять различные методы статистического оценивания неизвестных параметров распределений; уметь проводить исследование зависимости и строить регрессионные модели. Владеть навыками статистического анализа выборки наблюдений с помощью приложения MS Excel.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.12 владеть базовыми знаниями в области теории вероятностей и математической статистики; применять современные вероятностно-статистические методы для решения профессиональных задач в социальной сфере	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	Знать основные понятия и утверждения теории вероятностей и математической статистики. Уметь производить вероятностно-статистические расчеты в стандартных постановках и давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений. Владеть основным понятийным аппаратом теории вероятностей и математической статистики, навыками теоретического анализа вероятностно-статистических моделей, навыками статистического анализа данных и вероятностных моделей с использованием компьютерных технологий.

Спецификация мероприятий текущего контроля

1. Основные понятия теории вероятностей. Классическое и геометрическое определения вероятности

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
Задача на вычисление производной	2
Задача на знание тригонометрических формул	2
Задача на решение системы из двух линейных уравнений	2
Задача на решение определенного интеграла	2
Задача на решение логарифмического неравенства	2

3. Вероятность сложных событий. Формула полной вероятности и Байеса

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные операции над событиями. Умеет формулировать сложное событие через простые с помощью операций над событиями. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает формулу классической вероятности. Знает условия применимости формулы классической вероятности. Умеет применять формулу геометрической вероятности для решения задач. Контролирует правильность расчетов вероятности случайного события В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает схему независимых испытаний Бернулли. Знает формулу Бернулли и приближенные формулы. Умеет применять формулы для вычисления вероятностей случайного события в схеме независимых испытаний Бернулли. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает формулу полной вероятности. Знает формулу Байеса. Умеет применять формулу классической вероятности (формулу Байеса) для решения содержательных задач. Контролирует правильность расчетов вероятности случайного события. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает формулу условной вероятности события. Умеет вычислить условную вероятность события. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4

7. Наиболее часто встречающиеся законы распределения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает свойства числовых характеристик случайных величин. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Умеет строить таблицу распределения дискретной случайной величины по содержательной задаче. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает типовые законы непрерывной случайной величины и умеет применять их для решения содержательных задач. Знает свойства числовых характеристик случайных величин. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает основные числовые характеристики и правила их вычисления для непрерывной случайной величины. Умеет строить закон распределения функции от непрерывной случайной величины. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается	4

1,5.	
Знает типовые законы распределения дискретной случайной величины и умеет применять их для решения содержательных задач. Контролирует правильность расчетов. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4

17. Исследование зависимости между случайными величинами

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает методы точечного оценивания неизвестных параметров распределений по выборке. Умеет применять метод моментов, максимального правдоподобия, квантилей для решения задачи оценивания параметров распределения по выборке. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	6
Знает основные понятия регрессионного анализа. Умеет строить линейное уравнение партой регрессии. Умеет применять MS Excel для решения задач математической статистики. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	6
Знает основные выборочные характеристики и формулы для их вычисления. Умеет вычислять основные выборочные характеристики и содержательно интерпретировать результат. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1,5.	4
Знает понятие функции правдоподобия выборки и закона распределения выборки. Умеет строить функцию правдоподобия выборки. В случае частичного решения задачи снимается 1 балл, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 0,5.	2
Знает понятие интервального оценивания неизвестных параметров распределений. Умеет строить доверительные интервалы для неизвестных параметров нормального распределения. В случае частичного решения задачи снимается 1 балл, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 0,5.	2

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

<p>Знает тему "Регрессионный и корреляционный анализ". Умеет оценивать параметры регрессионных моделей по методу наименьших квадратов. Знает формулы выборочного коэффициента Пирсона, ранговых коэффициентов корреляции, умеет вычислять коэффициенты и интерпретировать полученные результаты. Умеет строить уравнения прямых регрессий, интерпретировать коэффициенты регрессии, строить прогнозы по полученной парной модели.. Владеет понятием множественная регрессия. В случае частичного решения задачи снимается 2,5 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1.</p>	10
<p>Знает тему "Случайные величины". Знает типовые законы распределения дискретной и непрерывной случайной величины и умеет применять их для решения содержательных задач. Умеет вычислять основные характеристики дискретных и непрерывных случайных величин, производить преобразования случайных величин. Знает свойства числовых характеристик случайных величин. В случае частичного решения задачи снимается 2,5 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1.</p>	10
<p>Знает темы "Статистическое оценивание", "Проверка гипотез". Может написать формулы построения доверительных интервалов, решать задачи на проверку статистических гипотез, строить таблицы сопряженности и оценивать параметры. В случае частичного решения задачи снимается 2,5 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1.</p>	8
<p>Знает темы "Классическое определение вероятности", "Теоремы сложения и умножения вероятностей", "Независимые повторные испытания". Может написать формулы и решить типовые задачи. В случае частичного решения задачи снимается 2 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 0.5.</p>	8
<p>Знает тему "Выборочный метод". Умеет находить основные характеристики выборки, строить доверительные интервалы для параметров выборки. В случае частичного решения задачи снимается 2,5 балла, в случае неполного ответа на теоретический вопрос снимается 1.</p>	4