Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:16:09
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
*подписано ЭЦП* Гайсин Ф.Р.
*(подпись, инициалы, фамилия)*

«26» 02 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Теория вероятностей и математическая статистика

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО программа бакалавриата
09.03.03 Прикладная информатика

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация)

Прикладная информатика в информационной сфере

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения
очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 Прикладная информатика профиль Прикладная информатика в информационной сфере, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

| | | |
|---|---|---|
| Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики *(наименование кафедры разработчика программы)* | *подписано ЭЦП* | Чудинов В.В. |
| Разработчик программы | *подписано ЭЦП* | Бигаева Л.А. |
| Руководитель образовательной программы | *подписано ЭЦП* | Бигаева Л.А. |

## 1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний в области теории вероятности и математической статистики, умений и навыков их использования для критического анализа и синтеза информации при решении поставленных задач в профессиональной деятельности

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной |
|---|---|---|
| код компетенции | наименование компетенции | |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных естественнонаучных и общеинженерных закономерностей, методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |
| | | ОПК-1.2. Демонстрирует навыки использования основных естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в своей профессиональной деятельности. |
| | | ОПК-1.3. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи |
| | | УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи |
| | | УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов | Количество часов в семестре |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 5 семестр - 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 56 | 5 семестр - 56 |
| в том числе: | | |
| лекции | 18 | 5 семестр - 18 |
| лабораторные занятия | 20 | 5 семестр - 20 |
| практические занятия | 18 | 5 семестр - 18 |
| Другие виды работ в соответствии с УП: | | |
| контрольная работа | 0 | |
| консультации | 0 | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 52 | 5 семестр - 52 |
| Из них: | | |
| контроль | 0 | |
| ФКР: | | |
| *зачет* | 0 | |
| *зачет с оценкой* | 0.2 | 5 семестр - 1 |
| *курсовая работа (проект)* | 0 | |
| *экзамен* | 0 | |

## 3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | | | Форма текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лек, час. | Лаб, час. | П, час. | ДЗ, час. | СРС, час. | |
| 3 курс / 5 семестр | | | | | | | |
| 1 | События и вероятность. Основные теоремы теории вероятностей. | | | | | | |
| 1.1 | Введение. Основные понятия теории вероятностей<br><br>Случайные события, пространство событий, алгебра событий. Виды событий. Классическое определение вероятности. Применение элементов комбинаторики к нахождению вероятности. Геометрические вероятности. Статистическое и аксиоматическое определение вероятности, | 2 | | 2 | | 6 | Решение задач, Групповой опрос |
| 1.2 | Основные теоремы теории вероятностей<br><br>Умножение и сложение вероятностей. Независимость событий. Условная вероятность, свойства условной | 2 | 4 | | | 5.8 | Групповой опрос, Домашняя контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Приложения вероятности в естествознании | | | | | | |
| 1.3 | Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона<br><br>Повторение независимых испытаний, в каждом из которых событие появляется с одной и той же вероятностью. Формула Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, Пуассона. Решение задач с использованием возможностей табличного процессора Microsoft Excel. | 2 | 4 | 2 | | 6 | Лабораторная работа, Решение задач |
| 2 | Случайные величины и их распределения | | | | | | |
| 2.1 | Дискретные случайные величины и их распределения<br><br>Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины, ее числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение), и их свойства. Биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения и распределение Пуассона. Использование возможностей табличного процессора Microsoft Excel. | 2 | 4 | | | 6 | Групповой опрос, Лабораторная работа |
| 2.2 | Непрерывные случайные величины и их распределения<br><br>Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной случайной величины, ее числовые характеристики. Равномерное, показательное и нормальное распределения.Системы случайных величин и их числовые характеристики. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов. Уравнения прямолинейной регрессии. Коэффициенты регрессий. Коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия. | 2 | 4 | 4 | | 4 | Решение задач |
| 2.3 | Законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей. Их значение для социально-экономической практики<br><br>Неравенство Чебышева, теорема Чебышева и законы больших чисел. Предельные | 2 | | 2 | | 6 | Решение задач |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | теоремы теории вероятностей. Их значение для экономической практики. Центральная предельная теорема. Распределение случайных ошибок измерения. | | | | | | |
| 3 | Элементы математической статистики. | | | | | | |
| 3.1 | Предмет математической статистики. Использование возможностей Microsoft Excel для обработки статистической информации.<br><br>Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Полигон и гистограмма. Числовые и описательные характеристики статистического распределения. Предмет математической статистики. Использование возможностей Microsoft Excel для обработки статистической информации. | 2 | 4 | | | 6 | Лабораторная работа, Решение задач |
| 3.2 | Статистическое оценивание параметров<br><br>Статистическое оценивание параметров. Точечные оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия и метод моментов. Понятие об интервальных оценках и доверительных областях. Интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и вероятности. | 2 | | 4 | | 6 | Решение задач |
| 3.3 | Проверка статических гипотез<br><br>Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Использование результатов проверки статических гипотез.для анализа социально-экономических задач, прогноза развития реальных процессов и явлений. Сравнение средних, дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве неизвестной генеральной средней, генеральной дисперсии нормальной совокупности гипотетическому значению. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерии согласия, однородности и о числовых значениях | 2 | | 4 | | 6 | Решение задач |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | параметра. | | | | | | |
| 4 | Дифференцированный зачет | | | | 1 | 0.2 | |
| Итого по 3 курсу 5 семестру | | 18 | 20 | 18 | 1 | 52 | |
| Итого по дисциплине | | 18 | 20 | 18 | 1 | 52 | |

Таблица 4 – Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Объем, час. |
|---|---|---|
| 3 курс / 5 семестр | | |
| 1. | Умножение и сложение вероятностей. | 2 |
| 2. | Независимость событий. Условная вероятность, свойства условной вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Приложения вероятности в естествознании | 2 |
| 3. | Формула Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, Пуассона. | 2 |
| 4. | Решение задач с использованием возможностей табличного процессора Microsoft Excel. | 2 |
| 5. | Биномиальное, геометрическое и гипергеометрическое распределения и распределение Пуассона. | 2 |
| 6. | Использование возможностей табличного процессора Microsoft Excel. | 2 |
| 7. | Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов. | 2 |
| 8. | Коэффициенты регрессий. Коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия. | 2 |
| 9. | Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. | 2 |
| 10. | Графическое изображение статистического распределения. Полигон и гистограмма. Числовые и описательные характеристики статистического распределения. Предмет математической статистики. Использование возможностей Microsoft Excel для обработки статистической информации. | 2 |

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Наименование семинарских и практических работ | Объем, час. |
|---|---|---|
| 3 курс / 5 семестр | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Классическое определение вероятности. Применение элементов комбинаторики к нахождению вероятности | 2 |
| 2. | Формула Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, Пуассона. | 2 |
| 3. | Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной случайной величины, ее числовые характеристики. | 2 |
| 4. | Равномерное, показательное и нормальное распределения.Системы случайных величин и их числовые характеристики. | 2 |
| 5. | Неравенство Чебышева, теорема Чебышева и законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей. | 2 |
| 6. | Метод максимального правдоподобия и метод моментов. | 2 |
| 7. | Интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и вероятности. | 2 |
| 8. | Проверка гипотезы о равенстве неизвестной генеральной средней, генеральной дисперсии нормальной совокупности гипотетическому значению. | 2 |
| 9. | Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерии согласия, однородности и о числовых значениях параметра. | 2 |

## 4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

**Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

**Тестовые задания**

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестирование 2

1. В студенческой группе 15 девушек 10 юношей. Случайным образом ( по жребию) выбирают одного. Найти вероятность того, что отобран будет юноша.

а) 0,4; б) 0,3; в) 0,2; г) 0,5.

1. Игральную кость бросают 2 раза. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет равно 12.

а) 1/9; б) 2/9; в) 0,5; г) 1/6.

1. Игральную кость бросают 4 раза. Событие, что сумма выпавших очков четное число, состоит из следующих событий (первая цифра-очко, выпавшее в первый раз, вторая – во второй раз и т.д.):

а)4632; б)6545;
в)1661; г)4346.

1. В ящике находится 5 белых и 5 черных шаров. Из ящика один за другим вынимают подряд три шара. Найти вероятность того, что все они будут белыми.

а) 1/10; б) 1/12; в) 1/6; г) 5/16.

Тестирование1

1. В студенческой группе 15 девушек 10 юношей. Случайным образом ( по жребию) выбирают одного. Найти вероятность того, что отобран будет юноша.

а) 0,4; б) 0,3; в) 0,2; г) 0,5.

1. Монету подбрасывают 4 раза. Событие, что решка выпадет не менее 2-х раз, состоит из следующих событий (Р-выпадение решки, Г-герба):

а)РРРР; б)РРГГ; в)ГГГР; г)ГРРР

1. Игральную кость бросают 2 раза. Найти вероятность того, что произведение выпавших очков будет равно 12.

а) 1/9; б) 2/9; в) 0,5; г) 1/6.

1. Игральную кость бросают 4 раза. Событие, что сумма выпавших очков четное число, состоит из следующих событий (первая цифра-очко, выпавшее в первый раз, вторая – во второй раз и т.д.):

а)4632; б)6545; в)1661; г)4346.

1. В ящике находится 5 белых и 5 черных шаров. Из ящика один за другим вынимают подряд три шара. Найти вероятность того, что все они будут белыми.

а) 1/10; б) 1/12; в) 1/6; г) 5/16.

1. В урне 8 шаров, из которых 4 белых, а остальные черные. Из этой урны наудачу извлекаются 3 шара, X – число извлеченных белых шаров. Какое распределение имеет случайная величина X.

а) Пуассона б) биномиальный; в) гипергеометрический; г) геометрический.

1. В ящике 12 изделий, из которых 6 стандартных. Из ящика наудачу извлекаются 4 изделий. X – число стандартных извлеченных изделий. Какое распределение имеет случайная величина X.

а) Пуассона б) биномиальный; в) гипергеометрический; г) геометрический.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
**Критерии оценки (в баллах)***:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

**Решение задач**

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Решение задач 1

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях — четная, причем на грани хотя бы одной из костей появится шестерка.
2. Из 80 учащихся 10 отличников. Учащихся разбили на 2 класса по признакам, не связанным с их успеваемостью. Какова вероятность того, что отличников в классах поровну?
3. У одного из преподавателей в некоторый день недели 2 урока, у другого — Считая, что в этот день во всех классах по 6 уроков, подсчитать вероятность того, что в случае болезни одного из преподавателей другой сможет провести за него все уроки.
4. В урне *а* белых и *к* черных шаров. Какова вероятность того, что *б* вынутых из урны шаров окажутся одного цвета?
5. В лотерее 100 билетов, из них 40 выигрышных. Какова вероятность того, что ровно один из 3 взятых билетов окажется выигрышным?
6. Задумано двузначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется: а) случайно названное двузначное число; б) случайно названное двузначное число, цифры которого различны.
7. Брошены две игральные кости; найти вероятность того, что сумма выпавших очков равна 3.
8. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий: а) сумма выпавших очков равна семи; б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность — четырем; в) сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырем; г) сумма выпавших очков равна пяти, а произведение — четырем.

Решение задач 2

Построить гистограмму следующего распределения.

| Частичный интервал длиной h | Сумма частот вариант частичного интервалаn |
|---|---|
| 2-5<br>5-8<br>8-11<br>11-14 | 9<br>10<br>25<br>6 |

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания решения задач: оценка ставится на основании знания теоретического материала по теме задачи, умений и навыков применения знаний на практике, анализировать результаты полученного решения.

**Критерии оценки (в баллах*):***

- 2 балла выставляется студенту, если он правильно решил задачу. При выполнении задания студент продемонстрировал достаточно хороший уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы получены ответы на большинство дополнительных вопросов.
- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил задание с существенными неточностями. При выполнении задания студент продемонстрировал удовлетворительное владение умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущены неточности.
- 0 баллов выставляется студенту, если он неправильно решил задачу, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме задания. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

**Кейс-задания**

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

В магазин поставляются однотипные изделия тремя производителями. Первый производитель поставляет 30% всех изделий, второй – 50%, а третий – 20%. Процент бракованных изделий первого производителя составляет 5%, второго – 7%, а третьего – 8%.

***Задание 1:***

Вероятность того, что случайно взятое изделие окажется бракованным, равна …

***Задание 2:***

Магазин закупает изделия по 3000 у.е. за одну единицу. Годные изделия реализуются по 4000 у.е. за единицу, а бракованные изделия списываются, и магазин терпит убытки. Тогда математическое ожидание прибыли магазина при закупке одного изделия, равна ____ у.е.

***Задание 3:***

Закупочная цена изделия выросла на *a* %. Установите соответствие между ростом стоимости изделий и математическим ожиданием прибыли магазина, если всего было закуплено 1500 изделий.

A. a=10%
B. a=15%
C. a=20%

1. 654 тыс. у.е.
2. 204 тыс. у.е.
3. 436 тыс. у.е.
4. 429 тыс. у.е.
5. 286 тыс. у.е.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
- **2** балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1** балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0** баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

**Домашняя контрольная работа**

1. Имеются следующие данные о размерах основных фондов (в млн. руб.) 30 предприятий:
4,5; 4,2; 3,9; 3,6; 3,3; 3; 2,7; 2,4; 2,1; 1,8; 4,4; 4,3; 4,2; 4,1; 4; 3,9; 3,8; 3,7; 3,6; 3,5; 4,3; 4; 3,7; 3,4; 3,1; 2,8; 2,5; 2,2; 1,9; 1,6.
Постройте интервальный статистический ряд с шириной интервала 2 (млн. руб.). Найдите:1. Выборочную среднюю размера основных фондов двумя способами: а) по исходным данным, б) по интервальному ряду частот, выбрав в качестве значений размера основных фондов середины интервалов. 2. Выборочную дисперсию, размах вариации, моду и медиану по исходным данным.
2. Нахождение жирности молока (в %) 30 коров дало следующие результаты:
3,45; 3,29; 3,27; 3,9; 3,93; 3,35; 3,33; 3,31; 3,43; 3,41; 3,75; 3,99; 4,02; 3,86; 3,83; 3,39; 3,37; 3,96; 3,78; 3,81; 4,01; 3,8; 3,77; 3,92; 3,98; 3,95; 3,87; 3,98; 3,95; 3,74.
Выбрав за длину интервала 0,1%, постройте интервальный статистический ряд и гистограмму частот. Найдите выборочную среднюю, выборочную дисперсию по интервальному ряду частот.
3. Число пассажиров одного из рейсов за 20 дней составило: 118, 122, 132, 118, 123,119, 121, 117, 123, 127, 122, 129, 130, 131, 128, 120, 115, 123, 117, 12
Составьте дискретный статистический ряд. Найдите среднее число пассажиров в рейсе. Рассчитайте показатели вариации.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения домашней контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом домашней контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: сколько всего правильно сделанных заданий, насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

**Критерии оценки (в баллах)**:
- **2** балла выставляется студенту, если правильно сделаны более 70% заданий, в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, формулами , анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 70%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **1** балл выставляется студенту, если если правильно сделаны только 40-70% заданийв теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, формулами, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-70%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **0** баллов выставляется студенту, если работы нет или если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

**Групповой опрос**

Групповой опрос 1

Дать определения и раскрыть содержание следующих основных понятий.

- Опыт, случайное событие, вероятность события. Достоверные, невозможные события. Непосредственный подсчет вероятности события.
- Классическое определение вероятности события.
- Какие свойства вероятности знаете?
- Сформулировать правила сложения (теорема сложения вероятностей для зависимых и независимых событий).
- Чем отличаются независимые и зависимые случайные события, совместные и несовместные?
- Как определяется статистическая вероятность событий?
- Как раскрывается умножение вероятностей для зависимых и независимых событий.
- Какие формулы комбинаторики вы знаете?
- Дайте геометрическое определение вероятности.
- Приведите формулу полной вероятности.
- Приведите теорема гипотез (формулы Байеса).
- Приведите формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
- Приведите интегральную теорему Лапласа.
- Дайте определение случайным величинам.

Групповой опрос 2

Дать определения и раскрыть содержание следующих основных понятий.

- Что значит проверить статистическую гипотезу?
- Чем отличается простая статистические гипотезы от сложной?
- Дать определение критической области.
- Сформулируйте правила сравнения средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.

- Сформулируйте правила сравнения выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности, когда дисперсия генеральной совокупности известна.
- Сформулируйте правила сравнения средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности, когда дисперсия генеральной совокупности неизвестна.
- Сформулируйте правила сравнения двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей (F-критерий Фишера).
- Сформулируйте правила сравнения исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
- Какие критерии проверки гипотез называются критериями согласия?
- Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Выборки. Полигон и гистограмма.
- Статистические оценки параметров распределения Генеральная и выборочная средняя.
- Генеральная и выборочная дисперсия. Сложение дисперсий.
- Понятие о доверительных вероятностях и доверительных интервалах.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов при групповом опросе на практических (семинарских) занятиях

При оценивании ответа на семинаре следует уделять внимание тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто ли содержание понятий, верно ли использованы научные термины; использованы ли при ответе ранее приобретенные знания; раскрыты ли в процессе причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать знениями, анализировать информацию.
**Критерии оценки (в баллах)**:
- _2_ балла выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; раскрыты причинно-следственные связи; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию;
- _1_ балл выставляется студенту, если недостаточно раскрыто основное содержание учебного материала, не последовательно; определения понятий недостаточно четкие; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии определения понятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию низкий.

**Лабораторная работа**

**Лабораторная работа 2. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли.**

1. Решить следующие задачи и проверить их с применением математических и статистических функций *Microsoft Excel*, где (N –номер варианта).
1. Два равносильных противника играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть [N/2] партий из N или N партий из 2N? Ничьи во внимание не принимаются.
2. Монету бросают N раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет менее [N/2] раз, не менее [N/2] раз.
3. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 10N раз в 400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,3.
4. Вероятность того, что деталь не прошла проверку ОТК, равна p = 0,2. Найти вероятность того, что среди 500 случайно отобранных деталей окажется непроверенных от 7N до 10N деталей.
5. Завод отправил на базу 600 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равно 0,002. Найти вероятность того, что на базу прибудут N негодных изделий.
6. Типография гарантирует вероятность брака при переплете книг 0,001. Книга издана тиражом 2600 экземпляров. Какова вероятность того, что в этом тираже: а) не более N книг имеют брак при переплете, б) более N книг имеют брак при переплете

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение ставится на основании знания теоретического материала по теме лабораторной работы, умений и навыков применения знаний на практике, , анализировать результаты лабораторной работы.
**Критерии оценки (в баллах*):***
- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы, применения знания на практике, анализа результатов лабораторной работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, имеются пробелы в знании применяемых методик исследования; демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки применения знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты лабораторной работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты лабораторной работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, применяемых методик исследования; демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты лабораторной работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

**Дифференцированный зачет**

Примерные вопросы к дифзачету, 3 курс / 5 семестр

1. Предмет теории вероятностей. Случайные явления.
2. Основные понятия теории вероятностей. Опыт, случайное событие, вероятность события. Достоверные, невозможные события. Непосредственный подсчет вероятности события.
3. Частота или статистическая вероятность событий. Свойства частот.
4. Пространство элементарных событий. Свойства событий.
5. Классическое определение вероятности события. Аксиомы теории вероятностей Следствия правила сложения (теорема сложения вероятностей для зависимых и независимых событий).
6. Применение комбинаторики при вычислении вероятностей событий. Геометрическое определение вероятности.
7. Условная вероятность события. Независимость событий (теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.)
8. Формула полной вероятности. Замечания.
9. Теорема гипотез (формулы Байеса).

10. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
11. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения частоты от вероятности в независимых испытаниях.
12. Случайные величины (СВ). Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины. Способы задания ДСВ. Закон распределения СВ.
13. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона
14. Попок событий. Пуассоновский поток событий.
15. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание (МО). Свойства МО.
17. Дисперсия дискретной случайной величины (ДДСВ). Вычисление ДДСВ.
18. Свойства дисперсии ДДСВ Дисперсия числа появлений событий в независимых испытаниях.
19. Среднее квадратическое отклонение (СКО). СКО суммы взаимно независимых СВ.
20. Числовые характеристики (МО, ДСВ, СКО) взаимно независимых СВ. Начальные и центральные моменты.
21. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева.
22. Законы больших чисел Теорема Бернулли. Устойчивость относительной частоты.
23. Функция распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График функции распределения.
24. Плотность распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График плотности распределения (равномерное распределение).
25. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.
26. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Коэффициент асимметрии. Эксцесс.
27. Центральная предельная теорема.
28. Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Законы распределения вероятностей.
29. Системы случайных величин и их числовые характеристики.
30. Уравнения прямолинейной регрессии. Корреляция и регрессия.
31. Последовательности случайных величин в дискретном вероятностном пространстве, цепи Маркова.
32. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
33. Статистические оценки параметров распределения Генеральная и выборочная средняя.
34. Генеральная и выборочная дисперсия. Сложение дисперсий.
35. Понятие о доверительных вероятностях и доверительных интервалах.
36. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном дисперсиях.
37. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Критерий проверки нулевой гипотезы. Метод условной средней.
38. Сравнение средних (t - критерий Стьюдента).
39. Сравнение дисперсий (F-критерий Фишера).
40. Критерии согласия. X2-хи-квадрат К.Пирсона.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания дифференцированного зачета

I. Студенту ставится оценка отлично, если он набрал от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов, в соответствии с рейтинг-планом). Это означает, что все виды работ ( какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;

– выполнены с малым числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
II.Студент получает оценку хорошо, если он набрал от 60 до 79 баллов. Это означает, что все виды работ (какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.) выполнены:
– сданы в указанный преподавателем срок;
– выполнены со средним числом замечаний;
– замечания устранены в указанный преподавателем срок;
III. Студент получает оценку удовлетворительно, если он набрал от 45 до 59 баллов. Это означает, что
1. Все виды работ, или какие-либо из перечисленных ( какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем;
– выполнены с большим числом замечаний;
– замечания не устранены в указанный преподавателем срок и вплоть до зачёта;
2. Если студент успевает устранить замечания во время проведения зачёта, то он получает оценку «удовлетворительно».
IV.Студент получает оценку не зачтено - неудовлетворительно, если он набрал менее 45 баллов. Это означает, что , все виды учебных работ, или какие-либо из перечисленных ( какие есть по плану: практические, лабораторные работы, контрольные работы и т.д.):
– не выполнены в сроки, указанные преподавателем, и/или не выполнены к моменту сдачи зачёта;
– выполнены с огромным числом замечаний, и замечания не устранены .
Перевод оценки из 110-балльной в четырехбалльную в соответствии с рейтинг-планом производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

**Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме:

5 семестр - дифзачет.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

## Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

Шкалы оценивания:

**Рейтинг-план дисциплины**

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

| | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** | **5** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **2** | | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| **3** | | | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| **4** | | | | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| **5** | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| **6** | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| **7** | | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 |
| **8** | | | | | | | | 5 | 5 | 4 |
| **9** | | | | | | | | | 5 | 5 |
| **10** | | | | | | | | | | 5 |

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

## 5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 5.1. Основная учебная литература


1. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман . — М. : Высшая школа, 2000 .— 479 с.
2. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман . — М. : Высшая школа, 2000 .— 400 с.
3. Теория вероятностей : учеб. пособ. для студ. физико-матем. фак-та / Л. А. Бигаева, И. И. Латыпов .— Бирск : БирГСПА, 2011 .— 120 с.


### 5.2. Дополнительная учебная литература


1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book id=453249
2. Лисьев, В.П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В.П. Лисьев. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 200 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90420


### 5.3. Другие учебно-методические материалы

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

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

### Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Браузер Яндекс - Бесплатная лицензия https://yandex.ru/legal/browser_agreement/index.html
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия http://www.gnu.org/licenses/gpl.html

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

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | Вид занятий | Наименование оборудования, программного обеспечения |
|---|---|---|
| Аудитория 231(ФМ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий | Доска, компьютер, мебель. Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Браузер Яндекс<br>3. Операционная система |

| | | |
|---|---|---|
| | | Astra Linux |
| Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ) | Для самостоятельной работы | Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux<br>3. Браузер Яндекс |
| Аудитория 307(ФМ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий | Мебель, нетбук, экран.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux |
| Аудитория 412а(ФМ) | Для консультаций, Для хранения оборудования | Компьютер, ксерокс, мебель, ноутбук, принтер, сканер canon, учебно-методическая литература.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux |
| Аудитория 420(ФМ) | Для самостоятельной работы | Компьютер, мебель, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, экран.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Операционная система Astra Linux |
| Аудитория 422(ФМ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий | Доска, компьютер, мебель, проектор.<br>Программное обеспечение<br>1. LIBREOFFICE<br>2. Браузер Яндекс<br>3. Операционная система Astra Linux<br>4. Система дистанционного обучения Moodle |