Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 02.11.2026 14:28:19
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
01.03.02 Прикладная математика и информатика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Математическое моделирование и управление процессами и системами

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика профиль Математическое моделирование и управление процессами и системами, 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 основного понятийно-терминологического аппарата и методов, применяемых для естественнонаучных процессов и явлений, принципов теории вероятностей, знаний, умений и владений в области теории вероятностей и математической статистики, необходимых для выявления естественнонаучной сущности стохастических процессов, использования для их описания соответствующий естественнонаучный аппарат, применение математического аппарата для решения задач теории вероятностей и математической статистики.

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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.
		ОПК-1.2. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.
		ОПК-1.3. Применяет фундаментальные знания для решения практических задач и использует их в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способениспользоватьиадаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Демонстрирует навыки объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.
		ОПК-2.2. Подбирает среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.
		ОПК-2.3. Использует и адаптирует существующие математические методы для решения конкретной

		прикладной задачи
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 7 зачетные единицы (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	252	4 семестр - 108 5 семестр - 144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	116	4 семестр - 52 5 семестр - 64
в том числе:		
лекции	46	4 семестр - 18 5 семестр - 28
лабораторные занятия	0	
практические занятия	70	4 семестр - 34 5 семестр - 36
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	5 семестр - 1
консультации	2	4 семестр - 1 5 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	136	4 семестр - 56 5 семестр - 80
Из них:		
контроль	69.6	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	2.4	4 семестр - 1 5 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	П, час.	Эк, час.	КоР, час.	СРС, час.	
2 курс / 4 семестр							

1	События и вероятность. Основные теоремы теории вероятностей.						
1.1	Введение. Основные понятия теории вероятностей. События и вероятность 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	6			4	Решение задач, Групповой опрос
1.2	Основные теоремы теории вероятностей Умножение и сложение вероятностей. Независимость событий. Условная вероятность, свойства условной вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Приложения вероятности в естествознании	4	6			2	Решение задач
1.3	Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона. Повторение независимых испытаний, в каждом из которых событие появляется с одной и той же вероятностью. Формула Бернулли, локальная и интегральная формулы Лапласа, Пуассона.	2	6			4	Домашняя контрольная работа
2	Случайные величины и их распределения						
2.1	Дискретные случайные величины и их распределения 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.	4	6			2	Решение задач
2.2	Непрерывные случайные величины и их распределения Функция распределения и плотность	4	6			4	Домашняя контрольная работа

	вероятностей непрерывной случайной величины, ее числовые характеристики. Графики данных функций. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения случайной величины. Правило трех сигм. Коэффициент асимметрии. Эксцесс						
2.3	Законы больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей Неравенство Чебышева, теорема Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.Распределение случайных ошибок измерения.	2	4			4	Решение задач, Групповой опрос
3	Экзамен			1		36	
Итого по 2 курсу 4 семестру		18	34	1		56	
3 курс / 5 семестр							
1	Системы случайных величин. Функции случайного аргумента						
1.1	Функция случайного аргумента. Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Законы распределения функций непрерывных и дискретных случайных величин	4	6			8	Решение задач
1.2	Системы случайных величин и их числовые характеристики Двумерная случайная величина. Свойства двумерной функции распределения. Дискретная двумерная случайная величина. Непрерывная двумерная случайная величина. Зависимость и независимость случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. N-мерная случайная величина.	6	8			6	Домашняя контрольная работа
1.3	Случайные процессы, цепи Маркова Случайные процессы. Последовательности случайных величин в дискретном	2	4			6.5	Групповой опрос, Решение задач

	вероятностном пространстве. Марковский случайный процесс Дискретный марковский процесс. Цепь Маркова						
2	Элементы математической статистики.						
2.1	Предмет математической статистики. Выборки и их характеристики 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	6	6			8	Решение задач
2.2	Статистическое оценивание параметров. 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.	4	6			7	Решение задач
2.3	Проверка статических гипотез. Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия.. 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 параметра.	6	6			8	Домашняя контрольная работа, Групповой опрос
3	Контрольная работа				1	0.5	
4	Экзамен			1		36	
Итого по 3 курсу 5 семестру		28	36	1	1	80	
Итого по дисциплине		46	70	2	1	136	

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.

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. С вероятностью попадания при одном выстреле 0,7 охотник стреляет по дичи до первого попадания. Случайная величина X – число промахов. Какой закон распределения имеет величина X.-: Пуассона
-: биномиальный -: гипергеометрический -: геометрический
2.Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид
y=-3-2x. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен ...-: 0,6 -: -3 -: -2 -: -0,9
3.В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм):10, 12, 14.Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна....-: 12 -: 3 -: 2 -: 4
4.Мода вариационного ряда 1,2,5,6,7,7,10 равна .....-: 6 -: 10 -: 1 -: 774

Тестирование 3

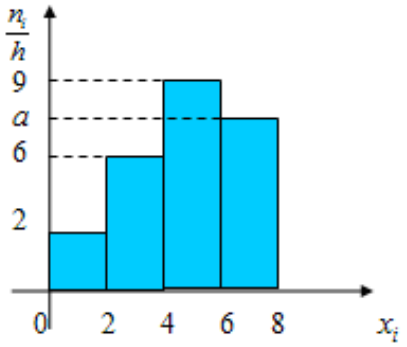
4. Если основная гипотеза имеет вид
$H: a = 12,$
то конкурирующей может быть гипотеза ...

1. $H_1: a \geq 12$
2. $H_1: a > 12$
3. $H_1: a \geq 10$
4. $H_1: a \leq 12$

5. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 8. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

1. $(6,4;10)$
2. $(7,5;8,5)$
3. $(7,6;9,6)$
4. $(8;10,9)$

6. По выборке объема
$n = 50$
построена гистограмма частот:



Тогда значение а равно…

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 %;

Контрольная работа

1. Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих: в первой группе численностью n=50 человек, где применялась новая технология, выборочная средняя выработка составила $\bar{x}$=85 изделий, во второй группе численностью m=70 человек выборочная средняя $\bar{y}$=78 изделий. Предварительно установлено, что $D(X)$=100, $D(Y)$=74. При уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой технологии на среднюю производительность, т.е. проверяемая гипотеза $H_0: M(X) = M(Y)$ (средние выработки рабочих одинаковы по новой и старой технологиям) при конкурирующей гипотезе $H_1: M(X) > M(Y)$ (означает эффективность применения новой технологии).

2. По двум независимым выборкам, объемы которых n_1=12 и n_2=15, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y, найдены исправленные выборочные дисперсии s_X^2 = 11,41 и s_Y^2 = 6,52. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X) > D(Y)$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: 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):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если 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, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в 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, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, 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.

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 — 3. 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.

Решение задач 2

1.Закон распределения случайной величины X задан таблицей:

X	1	2	3
P	0,3	0,2	0,5

Найти математическое ожидание случайной величины X, ее дисперсию и среднее квадратическое отклонение
2.Найти закон распределения, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X, которая принимает значения: 1, 1, 2, 1, 5, 5 ,2, 5, 1, 3.

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.

Домашняя контрольная работа

1. В студии телевидения 3 телевизионных камеры. Для каждой камеры вероятность того, что она включена в данный момент, равна p = 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включена хотя бы одна камера.
2. 2 стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого — 0,7. Найдите вероятность того, что: а) только один из стрелков попадет в мишень; б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень; в) оба стрелка попадут в мишень; г) ни один из стрелков не попадет в мишень; д) хотя бы один из стрелков не попадет в мишень.
3. В магазин поступило 20 телевизоров, 4 среди которых имеют скрытые дефекты. Наудачу отбираются 2 телевизора для проверки. Какова вероятность того, что оба они не имеют дефектов?
4. На сессии студенту предстоит сдать экзамены по трем предметам. Студент освоил 90% вопросов по первому предмету, 95% по второму и 50% по третьему. Какова вероятность того, что студент успешно сдаст все экзамены?
5. Дисперсия каждой из 9 одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин равна 36. Найти дисперсию среднего арифметического этих величин.
6. Среднее квадратическое отклонение каждой из 16 одинаково распределенных взаимно независимых случайных величин равно 10. Найти среднее квадратическое отклонение среднего арифметического этих величин.
7. В систему массового обслуживания независимо друг от друга обращаются клиенты двух видов: обычные и с приоритетом в обслуживании. Вероятность поступления клиента с приоритетом равна P. Найти вероятность того, что из n клиентов, поступивших в систему, клиентов с приоритетом будет не более двух (событие A). 1. Вычислить P(A) при n =10, p=0,2. 2. С помощью приближенной формулы Пуассона вычислить P(A) при n =100, p=0,02.
8. 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.

9. 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?

Групповой опрос 2

Задания для группового опроса (сами вопросы и т.д.) составляются по темам согласно тематическому плану.Дать определения и раскрыть содержание следующих основных понятий 9.Дайте геометрическое определение вероятности.10.Приведите формулу полной вероятности. 11.Приведите теорема гипотез (формулы Байеса).12.Приведите формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.13.Приведите интегральную теорему Лапласа. 14.Дайте определение случайным величинам. 15.Какие способы задания ДСВ?16. Какие законы распределения СВ знаем?17.Чем характеризуется биномиальное распределение? Приведите примеры.18.Чем характеризуется распределение Пуассона? Приведите примеры. 19.Чем характеризуется геометрическое распределение? Приведите примеры. 20.Чем характеризуется гипергеометрическое распределение? Приведите примеры. 21.Дайте определения числовым характеристикам дискретных случайных величин. 22.Приведите формулу для вычисления математического ожидания (МО). Свойства МО.23.Приведите формулу для вычисления дисперсия дискретной случайной величины (ДДСВ). Свойства ДДСВ.24.Дайте определение функции распределения вероятностей непрерывной случай величины.25.Какие знаете свойства функции распределения? 26.Дайте определение плотности распределения вероятностей непрерывной случай величины.27. Какие знаете свойства плотности распределения?28. Чем характеризуется равномерное распределение?29.Чем характеризуется показательное распределение?30.Как определяются числовые характеристики непрерывных случайных величин?31.Чем характеризуется нормальный закон распределения?

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.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 семестр

1. Основные понятия теории вероятностей. Опыт, случайное событие, вероятность события. Достоверные, невозможные события. Непосредственный подсчет вероят-ности события.
2. Предмет теории вероятностей. Случайные явления.
3. Классическое определение вероятности события. Аксиомы теории вероятностей Следствия правила сложения (теорема сложения вероятностей для зависимых и не-зависимых событий).
4. Частота или статистическая вероятность событий. Свойства частот.
5. Условная вероятность события. Независимость событий (теорема умножения ве-роятностей для зависимых и независимых событий.)
6. Применение комбинаторики при вычислении вероятностей событий. Геометриче-ское определение вероятности.
7. Формула полной вероятности. Замечания.
8. Теорема гипотез (формулы Байеса).
9. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа.
10. Интегральная теорема Лапласа. Вероятность отклонения частоты от вероятности в независимых испытаниях.
11. Случайные величины (СВ). Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины. Способы задания ДСВ. Закон распределения СВ.
12. Биномиальное распределение. Примеры.
13. Распределение Пуассона. Примеры.
14. Геометрическое распределение. Примеры.
15. Гипергеометрическое распределение. Примеры.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожи-дание (МО). Свойства МО.
17. Дисперсия дискретной случайной величины (ДДСВ). Вычисление ДДСВ. Свойства ДДСВ.
18. Дисперсия и математическое ожидание 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. Функция распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График функции распределения.
22. Плотность распределения вероятностей непрерывной случай величины. Свойства. График плотности распределения (равномерное распределение).
23. Плотность распределения вероятностей непрерывной случай величины. Показательное распределение.
24. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.
25. Вероятность попадания в заданный интервал и вероятность заданного отклонения нормальной случайной величины. Правило трех сигм. Коэффициент асимметрии. Эксцесс
26. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева.
27. Законы больших чисел Теорема Бернулли. Устойчивость относительной частоты.
28. Центральная предельная теорема.Распределение случайных ошибок измерения.

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 5 семестр

1. Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Законы распределения вероятностей.
2. Системы случайных величин и их числовые характеристики.
3. Уравнения прямолинейной регрессии. Корреляция и регрессия.
4. Последовательности случайных величин в дискретном вероятностном пространстве, цепи Маркова.

5. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Числовые характеристики статистического распределения.
6. Выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
7. Статистические оценки параметров распределения. Свойства оценок.
8. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
9. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Понятие о доверительных вероятностях и доверительных интервалах. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
12. Понятие о доверительных вероятностях и доверительных интервалах. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
13. Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
14. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности биномиального распределения.
15. Проверка статистических гипотез. Простая и сложная статистические гипотезы.
16. Критическая область. Критерий проверки нулевой гипотезы.
17. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны.
18. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности, когда дисперсия генеральной совокупности известна.
19. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности, когда дисперсия генеральной совокупности неизвестна.
20. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей (F-критерий Фишера).
21. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
22. Критерии согласия. X2-хи-квадрат К.Пирсона.

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра высшей математики и физики</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика
очная форма обучения
2 курс 4 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика
Профиль: Математическое моделирование и управление процессами и системами</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Предмет теории вероятностей. Случайные явления.
2. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание (МО). Свойства МО.
3. Задача</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.
При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах):
- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную 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:

4,5 семестр - экзамен.

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:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, принтер, сканер hp scanyet g2410. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. LIBREOFFICE
Аудитория 307(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Мебель, нетбук, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 412а(ФМ)	Для консультаций, Для хранения оборудования	Компьютер, ксерокс, мебель, ноутбук, принтер, сканер canon, учебно-методическая литература. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, мебель, нетбук, принтер, проектор, сканер mustek, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы, экран. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome