

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Якушин Владимир Андреевич
Должность: ректор, д.ю.н., профессор
Дата подписания: 06.10.2022
Уникальный программный ключ:
a5427c2559e1ff4b007ed9b1994671e27053e0dc

Министерство науки и высшего образования РФ
Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Волжский университет имени В.Н. Татищева» (институт)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Якушин В.А.

от 26.05.2022г. № 05

Рабочая программа

Математика

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Тольятти, 2022 г.

Рабочая программа **Математика** составлена с требованиями ФГОС, ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.

Программа обсуждена и рекомендована к использованию и (или) изданию решением кафедры на заседании кафедры «Информатика и системы управления»

протокол № 10 от 20.05.2022г.

Зав. кафедрой ИиСУ, к.п.н., доцент Е.Н. Горбачевская

Одобрена Учебно-методическим советом вуза

протокол № 05 от 25.05.2022г

председатель Учебно-методического совета Н.Г. Рогова

1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

Наименование компетенции	Код компетенции
Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции, формируемой в рамках освоения дисциплины	Предшествующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию	Последующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Информатика Физика Электротехника, электроника и схемотехника Программирование	Математическая логика и теория алгоритмов Операционные системы Дискретная математика Теория управления Учебная практика. Ознакомительная практика Инженерная и компьютерная графика Методы оптимизации Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы направления подготовки, представлен в таблице:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

ДНЕВНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час 10 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	256	64	64	64	64
В том числе:					
Лекции	128	32	32	32	32
Практические / семинарские занятия	128	32	32	32	32
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Консультации	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	68	8	44	8	8
В том числе (если есть):					
Курсовой проект / работа					+
Расчетно-графическая работа	-	-	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-	-	-
Реферат / эссе / доклад	-	-	-	-	-
Иное	68	8	44	8	8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	зачет	зачет	зачет	экзамен
Контроль	36				(36)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		3	4	5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час 10 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	56	12	12	16	16
В том числе:					
Лекции	24	6	6	8	8
Практические / семинарские занятия	24	6	6	8	8
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Консультации	-	-	-		
Самостоятельная работа (всего)	268	60	96	56	56
В том числе (если есть):					
Курсовой проект / работа					+
Расчетно-графическая работа	-	-	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-	-	-

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		3	4	5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час 10 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.
<i>Реферат / эссе / доклад</i>	-	-	-	-	-
<i>Иное</i>	268	60	96	56	56
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	Зачет	Зачет	Зачет	экзамен (36)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Вид учебной работы	Всего	Семестр			
		1	2	3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	360 час 10 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.	72 час 2 з.е.	108 час 3 з.е.
Контактная работа с преподавателем (всего)	96	24	24	24	24
В том числе:					
Лекции	48	12	12	12	12
Практические / семинарские занятия	48	12	12	12	12
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Консультации	-	-	-		
Самостоятельная работа (всего)	228	48	84	48	48
В том числе (если есть):					
Курсовой проект / работа					+
Расчетно-графическая работа	-	-	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-	-	-
Реферат / эссе / доклад	-	-	-	-	-
<i>Иное</i>	228	48	84	48	48
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	Зачет	Зачет	Зачет	экзамен (36)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лаборато рные занятия	самостоятел ьную работу	
Семестр 1						
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители.	6	6		1	тест АСТ

2	Системы линейных уравнений.	6	6		2	проверочная работа
3	Элементы матричного анализа.	6	6		1	проверочная работа
4	Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия	14	14		4	проверочная работа
Итого по 1 семестру		32	32		8	зачет
Семестр 2						
РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.						
5	Функция. Предел и непрерывность.	6	6		6	проверочная работа
6	Дифференцирование функции одной переменной.	6	6		8	проверочная работа
7	Основные теоремы дифференциального исчисления.	2	2		4	проверочная работа
8	Исследование функции с помощью производной.	4	4		8	проверочная работа
9	Функции нескольких переменных.	6	6		8	проверочная работа
10	Неопределенный интеграл.	8	8		10	проверочная работа
Итого по 2 семестру		32	32		44	зачет
Семестр 3						
11	Определенный интеграл.	8	8		2	проверочная работа
12	Дифференциальные уравнения.	16	16		4	проверочная работа
13	Числовые и степенные ряды.	8	8		2	проверочная работа
Итого по 3 семестру		32	32		8	зачет
Семестр 4						
РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей.						
14	Теория вероятностей. Вероятности случайных событий.	4	4		1	проверочная работа
15	Последовательнос	2	2		1	проверочная

	ти испытаний.					работа
16	Случайные величины. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин.	4	4		1	проверочная работа
17	Основные законы распределения случайных величин.	4	4		1	проверочная работа
18	Системы случайных величин. Корреляция и регрессия	2	4		1	проверочная работа
19	Случайные процессы. Цепи Маркова	2	2			проверочная работа
20	Предельные теоремы теории вероятностей.	2				проверочная работа
РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.						
21	Математическая статистика.	2	2			проверочная работа
22	Статистическое оценивание параметров.	4	4		1	проверочная работа
23	Статистическая проверка гипотез.	4	4		1	проверочная работа
24	Основы регрессионного анализа.	2	2		1	проверочная работа
Итого по 4 семестру		32	32		8	Экзамен (36)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лаборато рные занятия	самостоятел ьную работу	
Семестр 1						
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители.	1	1		15	тест АСТ
2	Системы линейных уравнений.	1	1		15	проверочная работа
3	Элементы матричного анализа.	2	2		15	проверочная работа

4	Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия	2	2		15	проверочная работа
Итого по 1 семестру		6	6		60	зачет
Семестр 2						
РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.						
5	Функция. Предел и непрерывность.	1	1		16	проверочная работа
6	Дифференцирование функции одной переменной.	1	1		16	проверочная работа
7	Основные теоремы дифференциального исчисления.	1	1		16	проверочная работа
8	Исследование функции с помощью производной.	1	1		16	проверочная работа
9	Функции нескольких переменных.	1	1		16	проверочная работа
10	Неопределенный интеграл.	1	1		16	проверочная работа
Итого по 2 семестру		6	6		96	зачет
Семестр 3						
11	Определенный интеграл.	2	2		18	проверочная работа
12	Дифференциальные уравнения.	4	4		19	проверочная работа
13	Числовые и степенные ряды.	2	2		19	проверочная работа
Итого по 3 семестру		8	8		56	зачет
Семестр 4						
РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей.						
14	Теория вероятностей. Вероятности случайных событий.	1/2	1/2		5	проверочная работа
15	Последовательности испытаний.	1/2	1/2		5	проверочная работа
16	Случайные величины. Числовые характеристики дискретной и	1	1		5	проверочная работа

	непрерывной случайных величин.					
17	Основные законы распределения случайных величин.	1	1		5	проверочная работа
18	Системы случайных величин. Корреляция и регрессия	1	1		5	проверочная работа
19	Случайные процессы. Цепи Маркова	1/2	1/2		5	проверочная работа
20	Предельные теоремы теории вероятностей.	1/2	1/2		5	проверочная работа
РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.						
21	Математическая статистика.	1/2	1/2		5	проверочная работа
22	Статистическое оценивание параметров.	1	1		5	проверочная работа
23	Статистическая проверка гипотез.	1	1		5	проверочная работа
24	Основы регрессионного анализа.	1/2	1/2		6	проверочная работа
Итого по 4 семестру		8	8		56	Экзамен (36)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема	Количество часов на				Форма контроля
		лекции	практические /семинарские занятия	лаборато рные занятия	самостоятел ьную работу	
Семестр 1						
РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители.	2	2		12	тест АСТ
2	Системы линейных уравнений.	2	2		12	проверочная работа
3	Элементы матричного анализа.	4	4		12	проверочная работа
4	Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия	4	4		12	проверочная работа
Итого по 1 семестру		12	12		48	зачет

Семестр 2						
РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.						
5	Функция. Предел и непрерывность.	2	2		11	проверочная работа
6	Дифференцирование функции одной переменной.	2	2		11	проверочная работа
7	Основные теоремы дифференциального исчисления.	2	2		11	проверочная работа
8	Исследование функции с помощью производной.	2	2		11	проверочная работа
9	Функции нескольких переменных.	2	2		19	проверочная работа
10	Неопределенный интеграл.	2	2		31	проверочная работа
Итого по 2 семестру		12	12		84	зачет
Семестр 3						
11	Определенный интеграл.	2	2		16	проверочная работа
12	Дифференциальные уравнения.	6	6		16	проверочная работа
13	Числовые и степенные ряды.	4	4		16	проверочная работа
Итого по 3 семестру		12	12		48	зачет
Семестр 4						
РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей.						
14	Теория вероятностей. Вероятности случайных событий.	1	1		10	проверочная работа
15	Последовательности испытаний.	1	1		6	проверочная работа
16	Случайные величины. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин.	1	1		10	проверочная работа
17	Основные законы распределения случайных	1	1		10	проверочная работа

	величин.					
18	Системы случайных величин. Корреляция и регрессия	1	1		10	проверочная работа
19	Случайные процессы. Цепи Маркова	1	1		6	проверочная работа
20	Предельные теоремы теории вероятностей.	1	1		6	проверочная работа
РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.						
21	Математическая статистика.	1	1		7	проверочная работа
22	Статистическое оценивание параметров.	1	1		8	проверочная работа
23	Статистическая проверка гипотез.	2	2		8	проверочная работа
24	Основы регрессионного анализа.	1	1		8	проверочная работа
Итого по 4 семестру		12	12		48	Экзамен (36)

4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

1 семестр

РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии.

Тема 1. Матрицы и определители.

Матрицы. Операции над векторами и матрицами. Определители. Определители и их свойства. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке (столбцу). Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы. Крамера. Метод последовательных исключений Гаусса. Исследование СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

Тема 3. Элементы матричного анализа.

Основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры. Векторы на плоскости и в пространстве. Системы векторов. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное пространство. N -мерное линейное векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства. Евклидово пространство. Линейные операторы и матрицы. Собственные векторы линейных операторов. Собственные значения матриц. Квадратичные формы. Комплексные числа. Комплексные числа и многочлены.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии. Аналитическая геометрия, многомерная евклидова геометрия, дифференциальная геометрия кривых и поверхностей, элементы топологий. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве.

Уравнение фигуры. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола. Уравнение прямой

на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение плоскости: общее и параметрическое. Уравнение прямой в пространстве. Аффинное пространство. Прямые и плоскости в аффинном пространстве. Элементы функционального анализа. Понятие гиперплоскости. Выпуклые множества и их свойства.

2 семестр.

РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Тема 1. Функция. Предел и непрерывность.

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые множества. Интервал, полуинтервал, отрезок. Ограниченные множества, верхние и нижние грани числовых множеств. Абсолютная величина числа. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Графики основных элементарных функций. Понятие функции и способы задания. Основные свойства функций. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их свойства. Теория функций комплексного переменного.

Числовая последовательность. Свойства числовых множеств и последовательностей. Предел последовательности и его свойства. Свойства сходящихся последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Общие правила нахождения пределов. Предел функции. Предел и непрерывность функции. Непрерывность функции в точке. Глобальные свойства непрерывных функций. Односторонние пределы. Общие правила нахождения пределов функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке. Элементы теории функций и функционального анализа.

Тема 3. Дифференцирование функции одной переменной.

Производная и дифференциал. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Правосторонняя и левосторонняя производные. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков. Эластичность и ее свойства. Геометрический смысл эластичности.

Тема 4. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.

Теорема Ферма и ее геометрический смысл. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Достаточные условия монотонности функции.

Тема 5. Исследование функции с помощью производной.

Возрастание и убывание функций. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков.

Тема 6. Функции нескольких переменных.

Функции нескольких переменных, их непрерывность. Частные приращения и частные производные. Дифференцируемость ФНП. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Полный дифференциал. Дифференцирование сложных и неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Тема 7. Неопределенный интеграл.

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших элементарных дробей. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. Об интегралах «неберущихся» в элементарных функциях.

3 семестр

Тема 8. Определенный интеграл.

Неопределенный и определенный интегралы. Интегральная сумма. Понятие

определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла: метод замены переменных, метод интегрирования по частям. Приближенные методы вычисления определенного интеграла. Вычисление площадей и объемов тел с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Сходимость несобственных интегралов. Кратные интегралы.

Тема 9. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Поле направлений. Интегральные кривые. Задача Коши. Теорема существования и единственности. ДУ первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные и в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных Лагранжа. ДУ высших порядков. Системы дифференциальных уравнений.

Тема 10. Числовые и степенные ряды.

Числовой ряд и его сумма. Последовательности и ряды. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, Даламбера, интегральный признак. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Функциональный ряд и область его сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Гармонический анализ. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд.

4 семестр

РАЗДЕЛ 3. Теория вероятностей

Тема 1. Теория вероятностей. Вероятности случайных событий.

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Предмет теории вероятностей. Случайные события. Относительная частота. Эмпирический закон устойчивости относительных частот. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними.

Классическое и геометрическое определение вероятности случайного события. Частота и вероятность. Основные формулы для вычисления вероятностей. Вероятностное пространство. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Формула умножения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Последовательности испытаний.

Независимость событий. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Зависимые испытания.

Тема 3. Случайные величины. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин.

Случайные величины и способы их описания. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность вероятностей и ее свойства. Связь с функцией распределения.

Числовые характеристики дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и их свойства. Моменты случайных величин. Коэффициент вариации и асимметрии, эксцесс.

Тема 4. Основные законы распределения случайных величин.

Нормальный закон распределения. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Важнейшие стандартные распределения и их характеристики: биномиальное, Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное. Нормальный закон

распределения. Основные свойства нормального закона распределения. Логарифмически нормальное распределение. Распределения, связанные с нормальным: χ^2 , Стьюдента, Фишера.

Тема 5. Системы случайных величин.

Совместное распределение случайных величин. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Независимость случайных величин. Критерии независимости случайных величин. Распределение суммы независимых случайных величин. Формула свертки. Условные распределения. Условная ф.р. и плотность. Условное математическое ожидание и его свойства. Зависимые случайные величины. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия.

Тема 6: Предельные теоремы теории вероятностей.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. ЗБЧ в форме Чебышева и Бернулли. Особая роль нормального распределения: центральная предельная теорема.

РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.

Тема 1. Математическая статистика.

Основные понятия и задачи математической статистики.

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Статистика. Полигон частот и гистограмма. Выборочные характеристики и их распределение. Статистики, имеющие распределения χ^2 , Стьюдента, Фишера. Лемма Фишера.

Тема 2. Статистическое оценивание параметров.

Точечные и интервальные оценки. Точечные оценки неизвестных параметров распределений. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Выборочные среднее и дисперсия как оценки. Метод моментов и метод максимального правдоподобия. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.

Тема 3. Статистическая проверка гипотез.

Основные понятия теории проверки гипотез. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерии Пирсона, Колмогорова, Мизеса. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Тема 4. Основы регрессионного анализа.

Корреляция и регрессия. Кривые регрессии. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Выборочное уравнение линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Корреляционное отношение и его свойства. Математические методы принятия решения.

4.3. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1 семестр

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии.

Практическая работа №1. Основные операции над матрицами.

Практическая работа №2. Вычисление определителей.

Разложение определителей по элементам строки (столбца)

Практическая работа №3. Обратная матрица.

Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений Метод Крамера

Практическая работа №5. Решение систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы.

Практическая работа №6. Решение систем линейных уравнений Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

Практическая работа №7.-9. Элементы матричного анализа. Векторы и операции над ними. Векторные пространства, линейные пространства. Элементы аналитической геометрии.

Практическая работа №10. Аналитическая геометрия на плоскости. Способы задания

прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых.

Практическая работа №11. Аналитическая геометрия на плоскости. Кривые второго порядка.

Практическая работа №12. Аналитическая геометрия в пространстве. Задание плоскости в пространстве.

Практическая работа №13. Аналитическая геометрия в пространстве. Задание прямой в пространстве.

Практическая работа №14. Аналитическая геометрия в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Практическая работа №15. Поверхности второго порядка.

Практическая работа №16. Проверочная работа.

2 семестр

Раздел 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Практическая работа №1-3. Функция, свойства функции. Непрерывность функции. Вычисление пределов функций.

Практическая работа №4-6. Дифференцирование функции одной переменной. Вычисление производных. Физический и геометрический смысл производной.

Практическая работа №7. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.

Практическая работа №8-9. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Практическая работа №10-12. Функции нескольких переменных. Частные производные ФНП. Экстремум ФНП. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Практическая работа №13. Вычисление интегралов. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Метод замены переменной.

Практическая работа №14. Вычисление интегралов. Метод интегрирования по частям.

Практическая работа №15. Вычисление интегралов. Интегрирование рациональных дробей.

Практическая работа №16. Вычисление интегралов. Интегрирование тригонометрических функций.

3 семестр

Практическая работа № 17-18. Определенный интеграл. Геометрические приложения.

Практическая работа №19. Несобственные интегралы.

Практическая работа №20. Кратные интегралы. Геометрические приложения.

Практическая работа №21-22. Дифференциальные уравнения. Интегральные кривые. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.

Практическая работа №23-24. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Однородные и линейные уравнения.

Практическая работа №25. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

Практическая работа №26-27. Решение дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные уравнения (однородные и неоднородные).

Практическая работа №28. Решение систем дифференциальных уравнений.

Практическая работа №29-32. Числовые и степенные ряды. Исследование рядов на сходимость. Разложение функций в степенной ряд. Применение рядов к приближенным вычислениям.

4 семестр

Раздел 3. Теория вероятностей.

Практическая работа №1-2. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Формулы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Практическая работа №3. Испытания Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Практическая работа №4-5. Дискретная случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Практическая работа №6-7. Нормальный закон распределения. Важнейшие стандартные распределения и их характеристики: биномиальное, Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное. Основные свойства нормального закона распределения.

Практическая работа №8-9. Совместное распределение случайных величин. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия.

РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.

Практическая работа №10. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.

Практическая работа №11-12. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров. Метод моментов метод максимального правдоподобия.

Практическая работа №13-14. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Проверка гипотезы о виде распределения.

Практическая работа №15-16. Выборочное уравнение линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Корреляционное отношение.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Основная литература

Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488864>

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 439 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07535-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490684>

Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 320 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07533-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490686>

5.2 Дополнительная литература

Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489744>

Кучер, Т. П. Математика. Тесты : учебное пособие для вузов / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09073-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490743>

5.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

Адрес Интернет ресурса	Название Интернет ресурса	Режим доступа
http://intuit.ru/	Интернет-университет информационных технологий	Свободный

http://vkit.ru/	Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий»	Свободный
http://ru.wikipedia.org/	Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия	Свободный

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «Математика» изучается в течение четырех семестров. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и экзамена, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и экзамену и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. При наличии задолженности по лабораторным работам, по согласованию с преподавателем, возможна замена работы по выполнению отчета на реферат по теме соответствующего лабораторного занятия с последующей его защитой.

В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, а так же подготовку к промежуточной аттестации

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При

необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

8.

При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:

1. Проектор;
2. Windows (для академических организациях, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, DreamSpark);
3. Open Office (свободное ПО).

9. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. Б – 501).

Перечень основного оборудования: - офисная мебель на 80 мест, демонстрационное оборудование: экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.; ПК – 1шт.

Помещение для самостоятельной работы (ауд.Б-609).

Перечень оборудования: офисная мебель на 20 мест, 9 ПК с доступом в Интернет и ЭИОС, демонстрационное оборудование: проектор – 1 шт.; экран, доска ученическая, рабочее место преподавателя.

Разработчик:

Кафедра ИиСУ

(место работы)

ст. преподаватель

кафедры ИиСУ

(занимаемая должность)

Е.С.Скрябина

(инициалы, фамилия)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)**

Фонд оценочных средств

«Математика»

для направления подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ОПК-1.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП (Таблица 2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине «Математика» направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль		Промежуточный контроль (зачет)	
	Оценочное средство 1 (практическое задания)	Оценочное средство 2 (проверочная работа)	Зачет (вопросы к зачету)	Экзамен (вопросы к экзамену)
ОПК-1	ОПК-1.1.	ОПК-1.1.	ОПК-1.1.	ОПК-1.1.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценка, уровень	Критерии
«отлично», повышенный уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций
«хорошо», пороговый уровень	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций
«удовлетворительно», пороговый уровень	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы к зачету 1 семестр

1. Матрицы и операции над ними. Пример
1. Определители 2-го и 3-го порядков. Правило Сарруса. Пример.
2. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке / столбцу /.
3. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы

4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Базисный минор.
5. Основные понятия и определения СЛУ: однородность, совместность, определенность. Запись СЛУ в матричной форме.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Пример
7. Формулы Крамера. Пример
8. Метод последовательных исключений Жордана-Гаусса.
9. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пример
11. Векторы и линейные операции над ними.
12. Координаты вектора. Радиус-вектор точки. Расстояние между точками. Скалярное произведение двух векторов.
13. Понятие линейного пространства. Линейная независимость векторов.
14. Базис линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Пример.
15. Собственные значения и собственные векторы. Характеристическое уравнение.
16. Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
17. Уравнения окружности и эллипса.
18. Уравнение гиперболы и параболы.
19. Уравнения плоскости: общее и параметрическое.
20. Уравнение прямой в пространстве

Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Множества и операции над ними.
2. Числовые множества. Интервал, полуинтервал, отрезок.
3. Ограниченные множества, верхние и нижние грани числовых множеств.
4. Абсолютная величина числа. Окрестность точки.
5. Понятие функции и способы задания. Основные свойства функций.
6. Обратная функция. Сложная функция.
7. Элементарные функции и их свойства.
8. Числовая последовательность и ее свойства. Предел числовой последовательности.
9. Свойства сходящихся последовательностей. Лемма о двух милиционерах. Общее правило нахождения пределов
10. Неравенство Бернулли. Число E .
11. Предел функции. Односторонние пределы. Общие правила нахождения пределов функции.
12. Замечательные пределы.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
14. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.
15. Производная функции в точке. Геометрический смысл производной. Правосторонняя и левосторонняя производные.
16. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Пример.
17. Производные основных элементарных функций. Пример. Понятие производных высших порядков.
18. Теорема Ферма и ее геометрический смысл.
19. Теоремы Ролля и Лагранжа и их геометрический смысл.
20. Правило Лопиталя. Пример.
21. Возрастание и убывание функции. Достаточные условия монотонности функции.
22. Экстремум функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.
23. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
24. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
25. Интегралы от основных элементарных функций.
26. Метод замены переменной. Пример.
27. Метод интегрирования по частям. Пример

28. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
29. Основные свойства определенного интеграла.
30. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница.
31. Основные методы вычисления определенного интеграла: метод замены переменных, метод интегрирования по частям.
32. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
33. Вычисление площадей и объемов тел с помощью определенного интеграла.
34. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
35. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
36. Сходимость несобственных интегралов. Признаки сравнения.
37. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
38. Частные приращения и частные производные.
39. Дифференцируемость ФНП. Полный дифференциал.
40. Дифференцирование сложных и неявных функций.
41. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
42. Производная по направлению. Градиент.
43. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
44. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
45. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Вопросы к зачету 3 семестр

1. Двойной интеграл и его основные свойства. Вычисление двойных интегралов.
2. Понятие дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши. Общее и частное решение ДУ.
3. ДУ с разделяющимися переменными. Пример.
4. ДУ в полных дифференциалах. Пример.
5. Линейные однородные и неоднородные ДУ
6. Числовой ряд и его сумма. Сходимость числовых рядов. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.
7. Признаки сравнения сходимости ряда с положительными членами.
8. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
9. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость.
10. Знакопередающиеся. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов.
11. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.
12. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Маклорена.
13. Разложение в степенной ряд функций $f(x) = 1/(1-x)$ и $f(x) = 1/(1+x)$. Разложение в степенной ряд функций $f(x) = e^x$ и $f(x) = \lg(x)$.

3.2 Перечень вопросов для экзамена

Вопросы к экзамену 4 семестр

1. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Пример.
3. Размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний.
4. Геометрическое определение вероятности. Пример.
5. Условная вероятность. Обоснование формулы условной вероятности в классическом случае. Формула умножения вероятностей. Независимость событий.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса. Пример.

7. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Пример. Предельные теоремы Пуассона и Муавра – Лапласа.
8. Случайная дискретная величина. Ряд распределения. Пример.
9. Функция распределения и ее свойства. Пример.
10. Непрерывная с. в. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
11. Математическое ожидание дискретной и непрерывной с. в. и его свойства.
12. Дисперсия и ее свойства.
13. Мода и медиана распределения. Начальные и центральные моменты с.в.
14. Дискретное распределение: биномиальное, Пуассона, геометрическое и их характеристики.
15. Равномерное и показательное распределение и их основные характеристики. Лемма о равномерном распределении.
16. Нормальное распределение и его характеристики. Лемма о нормальном распределении. Вероятность событий, связанных с нормальным распределением.
17. Двумерная функция распределения и ее свойства. Связь с одномерными ф.р.
18. Система двух дискретных с.в. Матрица распределений. Связь с рядами распределения одномерных с.в.
19. Ковариация. Коэффициент корреляции и его свойства. Ковариационная матрица.
20. Условные законы распределения дискретных и непрерывных с.в. Понятие регрессии. Уравнение регрессии.
21. Условное математическое ожидание и его свойства.
22. Независимость дискретных и непрерывных с.в. Критерии независимости.
23. Неравенство Чебышева. Следствие.
24. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Чебышева. Следствие.
25. Понятие о законе больших чисел. Закон больших чисел в форме Бернулли.
26. Понятие о центральной предельной теореме. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных с.в.
27. Понятие выборки и генеральной совокупности. Выборочный метод.

3.3 Оценочное средство 1 (практические задания)

1 семестр

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии.

Практическая работа №1. Основные операции над матрицами.

Практическая работа №2. Вычисление определителей.

Разложение определителей по элементам строки (столбца)

Практическая работа №3. Обратная матрица.

Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений Метод Крамера

Практическая работа №5. Решение систем линейных уравнений. Метод обратной матрицы.

Практическая работа №6. Решение систем линейных уравнений Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.

Практическая работа №7.-9. Элементы матричного анализа. Векторы и операции над ними. Векторные пространства, линейные пространства. Элементы аналитической геометрии.

Практическая работа №10. Аналитическая геометрия на плоскости. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых.

Практическая работа №11. Аналитическая геометрия на плоскости. Кривые второго порядка.

Практическая работа №12. Аналитическая геометрия в пространстве. Задание плоскости в пространстве.

Практическая работа №13. Аналитическая геометрия в пространстве. Задание прямой в пространстве.

Практическая работа №14. Аналитическая геометрия в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Практическая работа №15. Поверхности второго порядка.

Практическая работа №16. Проверочная работа.

2 семестр

Раздел 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Дифференциальное и интегральное исчисление.

Практическая работа №1-3. Функция, свойства функции. Непрерывность функции. Вычисление пределов функций.

Практическая работа №4-6. Дифференцирование функции одной переменной. Вычисление производных. Физический и геометрический смысл производной.

Практическая работа №7. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.

Практическая работа №8-9. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Практическая работа №10-12. Функции нескольких переменных. Частные производные ФНП. Экстремум ФНП. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

Практическая работа №13. Вычисление интегралов. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов. Метод замены переменной.

Практическая работа №14. Вычисление интегралов. Метод интегрирования по частям.

Практическая работа №15. Вычисление интегралов. Интегрирование рациональных дробей.

Практическая работа №16. Вычисление интегралов. Интегрирование тригонометрических функций.

3 семестр

Практическая работа № 17-18. Определенный интеграл. Геометрические приложения.

Практическая работа №19. Несобственные интегралы.

Практическая работа №20. Кратные интегралы. Геометрические приложения.

Практическая работа №21-22. Дифференциальные уравнения. Интегральные кривые. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.

Практическая работа №23-24. Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Однородные и линейные уравнения.

Практическая работа №25. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.

Практическая работа №26-27. Решение дифференциальных уравнений второго порядка. Линейные уравнения (однородные и неоднородные).

Практическая работа №28. Решение систем дифференциальных уравнений.

Практическая работа №29-32. Числовые и степенные ряды. Исследование рядов на сходимость. Разложение функций в степенной ряд. Применение рядов к приближенным вычислениям.

4 семестр

Раздел 3. Теория вероятностей.

Практическая работа №1-2. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Формулы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Практическая работа №3. Испытания Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.

Практическая работа №4-5. Дискретная случайная величина. Функция распределения и ее свойства. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Практическая работа №6-7. Нормальный закон распределения. Важнейшие стандартные распределения и их характеристики: биномиальное, Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное. Основные свойства нормального закона распределения.

Практическая работа №8-9. Совместное распределение случайных величин. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Корреляция и регрессия.

РАЗДЕЛ 4. Математическая статистика.

Практическая работа №10. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.

Практическая работа №11-12. Точечные и интервальные оценки неизвестных параметров. Метод моментов метод максимального правдоподобия.

Практическая работа №13-14. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий и дисперсий. Проверка гипотезы о виде распределения.

Практическая работа №15-16. Выборочное уравнение линейной регрессии. Нелинейная регрессия. Корреляционное отношение.

3.4 Оценочное средство 1 (проверочная работа)

РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Вариант проверочной работы по линейной алгебре

1. Для данных матриц A и B найдите: $C=2A-B$, $D=AB$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$

3. Исследовать систему на совместность и в случае совместности решить ее:

- а) методом Крамера,
- б) методом Гаусса,
- в) матричным методом.

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6, \\ 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -14, \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases}$$

Вариант проверочной работы по аналитической геометрии

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, -2)$ и $B(2, 0)$.

2. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат, если известно, что прямая параллельна прямой $2x - 4y - 5 = 0$.

3. Даны две точки $M(4, 2)$ и $N(12, 8)$. Составить уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок MN.

4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(4, -3, 5)$ и перпендикулярной вектору $\vec{n} = (1; -5; 12)$.

5. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(1, -2, 3)$ и параллельно вектору $\vec{a} = (-2, 1, 4)$.

РАЗДЕЛ 2. Математический анализ и дифференциальные уравнения.

Дифференциальное и интегральное исчисление.

Вариант проверочной работы

1. Вычислить интеграл $\int_1^2 (x + 4) dx$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 3$

3. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси ox фигуры, ограниченной линиями: $y = 2 - x^2$, $y = 0$, $x \geq 0$

4. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{x^2} dx$

5. Вычислить интеграл $\int_{-2}^0 dx \int_x^{3x} (x-y) dy$

6. Заменить порядок интегрирования в двойном интеграле

1) $\int_{-1}^2 dx \int_{x^2}^{x+2} f(x, y) dy$ 2) $\int_{-1}^1 dx \int_{-1}^{-x^2} f(x, y) dy$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \sin x$ $y = 0$

РАЗДЕЛ 3-4. Теория вероятностей. Математическая статистика.

Вариант проверочной работы

- Сколькими способами можно выбрать двух дежурных из группы в 24 человека?
- В группе 15 девушек и 11 парней. Случайным образом выбирают одного студента. Какова вероятность, что это юноша?
- На карточках написаны буквы м, а, т, е, м, а, т, и, к, а. Карточки перемешиваются и раскладываются в ряд. Какова вероятность, что при этом получится слово математика?
- Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,75; для второго – 0,8; для третьего – 0,9. найти вероятность того, что все три стрелка одновременно попадут в цель.
- Спортсмен стреляет по мишени. Вероятность попадания в первый сектор при этом равна 0,4, а во второй – 0,3. Какова вероятность того, что спортсмен попадет в один из секторов?

1. При механической обработке станок обычно работает в двух режимах: рентабельном и нерентабельном. Рентабельный режим наблюдается в 80% из всех случаев работы, нерентабельный – в 20%. Вероятность выхода из строя за время t работы в рентабельном режиме равна 0,1, в нерентабельном – 0,7. Найти вероятность выхода станка из строя за время t

2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7 и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.

3. Вероятность появления события равна 0,7 в каждом из 2100 независимых испытаний. Найти вероятность появления события не менее 1470 и не более 1500 раз.

4. Дискретная с.в. X задана законом распределения

Требуется:

- построить функцию распределения,
- найти математическое ожидание,
- моду,
- дисперсию,
- среднее квадратическое отклонение,
- коэффициент вариации,
- коэффициент асимметрии.

X	-4	-2	0	2	4
P	0,3	?	0,1	0,1	0,1

5. Непрерывная с.в. X задана плотностью распределения вероятностей. Требуется:

- вычислить константу C
- найти $M[X]$ и $D[X]$
- найти вероятность $P(a < x < b)$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [2; 4] \\ 3cx^2, & x \in [2; 4] \end{cases}$$

$a = 2$; и $b=3$

6. Непрерывная случайная величина имеет нормальное распределение. Ее математическое ожидание равно M_x , среднее квадратическое отклонение равно σ_x . Найти вероятность того, что в результате испытания случайная величина примет значение в интервале (a, b) .

	M_x	σ_x	a	b
	12	2	8	14

7. Дана выборка. Требуется построить распределение относительных частот, вариационный ряд, полигон частот, основные характеристики вариационного ряда (моду, медиану, размах варьирования) и построить эмпирическую функцию распределения.
10, 12, 16, 10, 10, 15, 15, 10, 11, 12.

Критерии оценки проверочной работы

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично»	Оценка «отлично» выставляется, если все задания решены полностью, в представленном решении обоснованно получен правильный ответ.
«Хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется, если задания решены полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
«Удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если задания решены частично
«Неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если решения неверны или отсутствуют

Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета)

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

- правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;
- правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;
- правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;
- правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

Тесты

Тесты АСТ установлены в Центре тестирования по адресу Белорусская 16, ауд 104