

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Энергообеспечение предприятий

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

Курс 1,2 Семестр 1,2,3

Экзамен 1,2,3 сем

Общая трудоемкость дисциплины 540 (академ. час), 15.00 (з.е)

Составитель Т.А. Юрьева, заведующий кафедрой, канд. пед. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра общей математики и информатики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 143

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей математики и информатики

01.09.2022 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Юрьева Т.А. Юрьева

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

формирование способности применять математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические основы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений; теории вероятностей и математической статистики; численных методов;
- освоить основные методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной; теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений; теории вероятностей и математической статистики; численных методов для решения стандартных задач;
- ознакомиться с возможностями применения математического аппарата в решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Высшая математика относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б.1 образовательной программы (далее – ОП) направления подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине Математика.

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ОП.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименования общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Фундаментальная подготовка	ОПК-2 undefined	ИД-1ОПК-2 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15.00 зачетных единицы, 540 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

- 4.3 – ПЗ (Практические занятия)
 4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки
 4.5 – ЛР (Лабораторные работы)
 4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки
 4.7 – ИКР (Иная контактная работа)
 4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)
 4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)
 5 – Контроль (в академических часах)
 6 – Самостоятельная работа (в академических часах)
 7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Линейная алгебра	1	10		16								15	Самостоятельная работа №1 Контрольная работа №1
2	Аналитическая геометрия	1	12		16								15	Самостоятельная работа №2 Индивидуальное задание №1
3	Введение в анализ	1	6		8								15	Самостоятельная работа №3
4	Производная и ее приложения	1	6		10								15	РГР №1
5	Функции нескольких переменных	2	6		8								15	Самостоятельная работа №4 Индивидуальное задание №2
6	Интегральное исчисление	2	14		20								15	Самостоятельная работа №5 Контрольная работа №2
7	Функция комплексного переменного	2	4		8								15	Самостоятельная работа №6
8	Дифференциальные уравнения	2	6		10								10	РГР №2
9	Элементы операционного исчисления	2	4		4								5	Домашнее задание
10	Ряды	3	6		10								15	Самостоятельная работа №7 Контрольная работа №3
11	Численные методы	3	10		14								15	Индивидуальное задание № 3

12	Теория вероятностей	3	10		10							15	Самостоятельная работа №8 РГР №3
13	Математическая статистика	3	8		16							15	Индивидуальное задание № 4
14	Экзамен	1								0.3	35.7		
15	Экзамен	2								0.3	35.7		
16	Экзамен	3								0.3	35.7		
	Итого			102.0	150.0	0.0	0.0	0.0	0.9	107.1	180.0		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Линейная алгебра	Матрицы, действия с ними. Определители, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n-го порядка. Правило Крамера. Понятие обратной матрицы. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Метод Гаусса. Исследование систем линейных уравнений на совместность
2	Аналитическая геометрия	Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Координаты вектора в данном базисе. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Проекция вектора на ось. Векторное произведение векторов, его свойства и применение. Смешанное произведение векторов, его применение. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью Уравнение поверхности в пространстве. Сфера. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Конусы. Цилиндрические поверхности. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование методом сечений
3	Введение в анализ	Вычисление пределов последовательностей. Функция. Свойства функций. Предел функции. Бесконечно малые функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.

		Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Асимптоты графика функций
4	Производная и ее приложения	Производная функции, ее физический и геометрический смысл. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков Применение производной и дифференциала. Правило Лопиталю Точки экстремума функции. Условия монотонности функции. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба Общая схема исследования функции и построения ее графика
5	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Область определения. Предел. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала
6	Интегральное исчисление	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования (непосредственной, подстановки, по частям). Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
7	Функция комплексного переменного	Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Гармонические функции. Дифференцируемость элементарных функций.
8	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Частное и общее решение. Однородные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами
9	Элементы операционного исчисления	Преобразование Лапласа. Понятие изображения, оригинала. Свойства преобразования Лапласа (линейности, подобия, сдвига, запаздывания, теоремы дифференцирования и интегрирования, теорема о свертке). Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений
10	Ряды	Сходимость числовых и функциональных рядов. Разложение функций в степенной и тригонометрический ряд

11	Численные методы	Погрешности в вычислениях. Численные методы решения систем линейных и нелинейных уравнений. Численные методы математического анализа и решения дифференциальных уравнений
12	Теория вероятностей	Случайные события и их классификация. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Повторные испытания. Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение
13	Математическая статистика	Основные задачи математической статистики. Статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения. Свойства точечных оценок. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Понятие регрессии, регрессионные зависимости. Ковариация. Коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости. Статистические гипотезы.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Линейная алгебра	Матрицы, операции над ними. Определители, их свойства, вычисление определителей. Метод Крамера решения линейных систем. Метод Гаусса решения линейных систем. Обратные матрицы, матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений матричным методом. Ранг матрицы. Исследование систем на совместность. Решение систем однородных и неоднородных систем линейных уравнений
Аналитическая геометрия	Операции над векторами, скалярное произведение векторов, его свойства. Векторное произведение векторов, приложение. Смешанное произведение векторов, его применение. Линии на плоскости. Уравнения прямой. Кривые второго порядка. Уравнения плоскости. Частные случаи. Уравнения прямой в пространстве. Решение задач на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Уравнения поверхностей второго порядка

Введение в анализ	<p>Числовые последовательности и их пределы. Второй замечательный предел.</p> <p>Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые величины, свойства бесконечно малых величин. Замечательные пределы.</p> <p>Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов функций.</p> <p>Непрерывность функции, исследование функций на непрерывность.</p> <p>Асимптоты графика функции</p>
Производная и ее приложения	<p>Нахождение производной и дифференциала.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>Производная сложной и обратной функций.</p> <p>Дифференцирование функций, заданных параметрически, логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Исследование функций с помощью производной.</p> <p>Общая схема исследования функций. Построение графиков функций.</p> <p>Правило Лопиталья</p>
Функции нескольких переменных	<p>Область определения линии и поверхности уровня.</p> <p>Предел, непрерывность функций нескольких переменных.</p> <p>Частные производные первого и высших порядков</p> <p>Полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям.</p> <p>Градиент и производная по направлению скалярного поля.</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности</p> <p>Экстремум функции двух переменных.</p> <p>Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области</p>
Интегральное исчисление	<p>Неопределенный интеграл. Табличные интегралы</p> <p>Методы замены переменных.</p> <p>Интегрирование по частям</p> <p>Интегрирование рациональных функций</p> <p>Метод неопределенных коэффициентов и частных решений</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций</p> <p>Интегрирование иррациональных и др. функций</p> <p>Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Вычисление определенных интегралов.</p> <p>Несобственные интегралы</p> <p>Геометрические и физические приложения определенного интеграла</p>
Функция комплексного переменного	<p>Элементарные функции комплексного переменного.</p> <p>Производная функции комплексного переменного.</p> <p>Условия Коши-Римана. Гармонические функции.</p> <p>Дифференцируемость элементарных функций.</p>
Дифференциальные уравнения	<p>Решение дифференциальных уравнений первого</p>

	<p>порядка с разделяющимися переменными</p> <p>Решение однородных уравнений первого порядка и уравнений, сводящихся к ним</p> <p>Решение линейных уравнений первого порядка</p> <p>Решение простейших дифференциальных уравнений высших порядков</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков</p> <p>Метод вариации произвольной постоянной</p> <p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида</p>
Элементы операционного исчисления	<p>Нахождение изображений функций</p> <p>Нахождение оригиналов по изображениям</p> <p>Решение дифференциальных уравнений операционным методом</p>
Ряды	<p>Числовые ряды, их свойства</p> <p>Сходимость числовых рядов.</p> <p>Функциональные ряды, область сходимости.</p> <p>Степенные ряды. Ряд Тейлора.</p> <p>Тригонометрические ряды. Ряд Фурье</p>
Численные методы	<p>Погрешности в вычислениях. Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации. Метод Зейделя</p> <p>Методы решения нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, комбинированный</p> <p>Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона</p> <p>Нахождение собственных значений и собственных векторов</p> <p>Интерполяция с помощью многочленов Лагранжа, Ньютона</p> <p>Численное интегрирование</p> <p>Численное дифференцирование</p> <p>Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений</p>
Теория вероятностей	<p>Случайные события и их классификация.</p> <p>Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности. Повторные испытания.</p> <p>Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии.</p> <p>Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение</p>
Математическая статистика	<p>Основные задачи математической статистики.</p> <p>Статистический ряд. Гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения.</p>

	<p>Свойства точечных оценок. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Понятие регрессии, регрессионные зависимости. Ковариация. Коэффициент корреляции. Статистические гипотезы. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Линейная алгебра	Подготовка к самостоятельной работе №1 Подготовка к контрольной работе №1	15
2	Аналитическая геометрия	Подготовка к самостоятельной работе №2 Индивидуальное задание №1	15
3	Введение в анализ	Подготовка к самостоятельной работе №3	15
4	Производная и ее приложения	РГР №1	15
5	Функции нескольких переменных	Подготовка к самостоятельной работе №4 Индивидуальное задание №2	15
6	Интегральное исчисление	Подготовка к самостоятельной работе №5 Подготовка к контрольной работе №2	15
7	Функция комплексного переменного	Подготовка к самостоятельной работе №6	15
8	Дифференциальные уравнения	РГР №2	10
9	Элементы операционного исчисления	Выполнение домашнего задания	5
10	Ряды	Подготовка к самостоятельной работе №7 Подготовка к контрольной работе №3	15
11	Численные методы	Индивидуальное задание № 3	15
12	Теория вероятностей	Подготовка к самостоятельной работе №8 РГР №3	15
13	Математическая статистика	Индивидуальное задание № 4	15

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Высшая математика» используются как

классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения: проблемная лекция, лекция с запланированными ошибками, лекция - визуализация, анализ конкретных ситуаций, работа в малых группах.

При проведении занятий преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстративные (в том числе раздаточные материалы).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен в первом, втором и третьем семестрах.

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы. Линейные операции над матрицами.
2. Умножение матриц.
3. Определители. Свойства определителей.
4. Матрица, обратная данной.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
7. Метод Крамера решения определенной системы линейных уравнений.
8. Матричный метод решения определенной системы линейных уравнений.
9. Исследование систем линейных уравнений. Критерий совместности.
10. Метод Гаусса решения линейных систем.
11. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами.
12. Базисы плоскости и пространства. Системы координат.
13. Скалярное умножение векторов. Приложения.
14. Векторное умножение векторов. Приложения.
15. Смешанное умножение векторов. Приложения.
16. Способы задания прямой на плоскости и её уравнения.
17. Аффинные задачи теории прямой на плоскости.
18. Метрические задачи теории прямой на плоскости.
19. Окружность и эллипс. Канонические уравнения.
20. Гипербола. Каноническое уравнение.
21. Парабола. Каноническое уравнение.
22. Определение функции. Понятие числовой последовательности.
23. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах последовательностей.
24. Предел функции. Основные теоремы о пределах функций.
25. Непрерывность функции. Точки разрыва.
26. Понятие производной.
27. Основные правила дифференцирования.
28. Таблица производных.
29. Дифференцирование сложной функции, производные высших порядков. Дифференциал.
30. Интерпретации производных.
31. Правило Лопиталя.
32. Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания функции.
33. Экстремум функции.
34. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
35. Выпуклость, вогнутость кривой. Точки перегиба.
36. Общая схема исследования функции.
37. Способы задания плоскости.
38. Способы задания прямой в пространстве.
39. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
40. Поверхности второго порядка. Уравнения. Графическое изображение.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.

2. Непосредственное интегрирование.
3. Замена переменной.
4. Метод интегрирования по частям.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование иррациональных выражений.
7. Интегрирование тригонометрических выражений.
8. Понятие определенного интеграла.
9. Свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Приложения определенного интеграла.
12. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.
13. Несобственные интегралы.
14. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
15. Уравнения с разделяющимися переменными.
16. Уравнение Бернулли.
17. Линейные однородные уравнения первого порядка.
18. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
19. Дифференциальные уравнения, не содержащие функцию.
20. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимую переменную.
21. Линейные однородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
22. Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
23. Приближенное вычисление интегралов.
24. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений.
25. Алгебраическая формула комплексного числа.
26. Тригонометрическая формула комплексного числа.
27. Функции комплексного переменного. Основные понятия.
28. Дифференцирование функций комплексного переменного.
29. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
31. Нахождение экстремума функции нескольких переменных.
32. Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных.
33. Частные производные.
34. Полный дифференциал функции двух переменных.
35. Частные производные высших порядков.
36. Преобразование Лапласа. Понятие оригинала и изображения.
37. Свойства преобразования Лапласа (линейность, подобие, смещение, запаздывание).
38. Теоремы дифференцирования и интегрирования изображений и оригиналов.
39. Теорема о свертке.
40. Операционный метод решения дифференциальных уравнений.

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Понятие числового ряда. Операции с числовыми рядами.
2. Понятие сходимости числового ряда. Необходимый признак сходимости.
3. Достаточные признаки сходимости.
4. Знакопеременные ряды.
5. Степенные ряды.
6. Формула Тейлора.
7. Разложение функции в степенной ряд
8. Тригонометрические ряды.
9. Коэффициенты Фурье.
10. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
11. Абсолютная и относительная погрешность.
12. Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод

простой итерации. Метод Зейделя

13. Методы решения нелинейных уравнений: метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, комбинированный

14. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона

15. Нахождение обратной матрицы численным методом

16. Интерполяция с помощью многочленов Лагранжа, Ньютона

17. Численное интегрирование

18. Численное дифференцирование

19. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений

20. Методы решения уравнений в частных производных

21. Случайные события и их классификация. Различные подходы к введению вероятности.

22. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

23. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.

24. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события.

25. Теоремы Лапласа.

26. Случайные величины. Закон распределения дискретных случайных величин.

27. Функция распределения и ее свойства.

28. Плотность распределения и ее свойства.

29. Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания.

30. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии.

31. Понятие выборки случайных величин. Статистический ряд. Гистограмма.

32. Числовые характеристики статистического распределения.

33. Свойства точечных оценок.

34. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.

35. Понятие регрессии, регрессионные зависимости.

36. Ковариация. Коэффициент корреляции.

37. Определение статистических гипотез. Алгоритм проверки статистических гипотез.

38. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.

39. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей.

40. Метод наименьших квадратов как метод аналитического сглаживания и определения параметров регрессионной зависимости.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике : учебное пособие / А. Д. Мышкис. – 6-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 688 с. – ISBN 978-5-8114-0572-5. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167765>

2. Натансон, И. П. Краткий курс высшей математики: учебное пособие / И. П. Натансон. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-0123-9. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167767>

3. Туганбаев, А. А. Основы высшей математики: учебник / А. А. Туганбаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1189-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167902>

4. Петрушко, И. М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум : учебное пособие / И. М. Петрушко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 608 с. – ISBN 978-5-8114-0633-3. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167695>

5. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. – 4-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1888-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная

система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168828>

6. Высшая математика [Электронный ресурс]: сб. учеб.- метод. материалов для инженерных направлений подготовки: 13.03.01, 13.03.02, 15.03.04, 47.03.04 / АмГУ, ФМиИ; сост.: Н. Н. Двоерядкина, Т. А. Юрьева. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун- та, 2017. - 51 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7723.pdf

7. Элементы векторной алгебры [Текст]: практикум; АмГУ. ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та – http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/102.pdf

8. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, – http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/2083.pdf

8. Дифференцирование функций одной переменной с приложениями [Электронный ресурс]: практикум / А. П. Филимонова [и др.]; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун- та – http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3037.pdf

10. Филимонова, А. П. Определенный интеграл [Электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 64 с. – Режим доступа: – http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7705.pdf

9. Филимонова, А. П. Введение в математический анализ [Текст]: учеб.- метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 42 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7703.pdf

10. Филимонова, А. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун- та, 2017. – 60 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7704.pdf

11. Филимонова, А. П. Математическая статистика [Электронный ресурс]: практикум / А. П. Филимонова, Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2016. – 70 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7432.pdf

12. Двоерядкина, Н. Н. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие / Н. Н. Двоерядкина, Т. А. Юрьева; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун- та, 2019. - 51 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11313.pdf

13. Юрьева Т.А. Приближенные вычисления в курсе высшей математики [Электронный ресурс]: учеб.- метод. пособие / Т. А. Юрьева ; АмГУ, ФМиИ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун- та, 2020. – 53 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11494.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
3	http://e.lanbook.com	Электронно - библиотечная система издательства "Лань"
4	https://cabinet.amursu.ru/library/els/irbis	Электронный каталог АмГУ (ИРБИС)

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
---	--------------	----------

1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Информационная система, предоставляющая свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования
2	eLIBRARY.RU	Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Высшая математика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета