

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных
систем и информационных
технологий



Кочевский А. А.

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Высшая математика»

по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и
технологии

профиль подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и
системы»

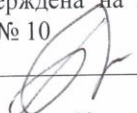
Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии. – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 950 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации 05 октября 2017 года за № 48437, учебного плана по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, (профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры прикладной математики Щелоков В.С.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики 18 апреля 2023 года, протокол № 10
Заведующий кафедрой прикладной математики  Малый В.В.

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

Согласована:

Декан факультета приборостроения,
электротехнических и биотехнических систем  Тарасенко О.В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института факультета компьютерных систем и информационных технологий
19 апреля 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий  Ветрова Н.Н.

© Щелоков В.С., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина представляет собой изложение основных положений математики, необходимых для понимания и использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать задачи в рамках прикладных исследований.

Задачи: развитие логического и абстрактного мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» входит в модуль естественнонаучных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание элементарной математики: алгебры, геометрии, элементарных функций и основ математического анализа; умения решать типовые задачи элементарной математики; навыки мыслительной деятельности, логического анализа, математического и геометрического мышления.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин профессионального блока.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Высшая математика», должны

знать: основные понятия и методы математического анализа, в части дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов; теории линейной алгебры; аналитической геометрии; теории дифференциальных уравнений; основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач.

уметь: использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного; использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных.

владеть: математическими понятиями и символами для выражения количественных и качественных отношений, математическими методами и алгоритмами в приложениях к техническим наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

общепрофессиональных:

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	540 (15 зач. ед)	-	540 (15 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	289	-	48
Лекции	136	-	22
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	153	-	26
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	1-3 сем.	-	
Самостоятельная работа студента (всего)	251	-	492
Форма аттестации	экзамен; (1-3 сем.)	-	экзамен; (1-3 сем.)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Операции над матрицами. Определители. Свойства определителей. Разложение определителей. Методы вычисления определителей. Обратная матрица.

Матричные уравнения. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод. Метод Крамера. Метод Гаусса. Теорема Кронекера–Капелли. Фундаментальная система решений.

Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Координаты вектора в базисе. Действия с векторами в координатном представлении. Декартова система координат. Изменение координат при замене базиса и начала координат.

Действия с векторами в координатном представлении. Декартова система координат. Изменение координат при замене базиса и начала координат.

Проекция вектора. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение.

Линейные операторы на плоскости. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы.

Тема 2. Аналитическая геометрия

Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в «отрезках». Нормальное уравнение прямой. Кривые второго порядка.

Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, с заданным нормальным вектором. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в «отрезках». Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.

Уравнения прямой линии в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Прямая и плоскость в пространстве: угол между прямой и плоскостью, условия пересечения прямой плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Геометрические свойства этих поверхностей.

Полярные координаты на плоскости. Спираль Архимеда. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

Тема 3. Математический анализ

Множества вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

Предел функций, основные понятия и свойства. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего, наименьшего и промежуточных значений.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрическим образом. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков, их свойства. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их применение. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Неопределенности и их раскрытие с помощью правила Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена. Представление основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применения формул Тейлора.

Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построение ее графика.

Семестр 2

Тема 3. Математический анализ

Неопределенный интеграл. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Простейшие приёмы интегрирования. Использование таблиц интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение дробно-рациональной функции на простейшие дроби. Методы вычисления неопределенных коэффициентов. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций и выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование

дифференциальных биномов. Применение тригонометрических подстановок для интегрирования содержащих радикалы функций.

Определенный интеграл и его приложения. Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Интегральные суммы. Определенный интеграл и его свойства. Теорема о среднем. Производная интеграла по его верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Основные приемы вычисления определенных интегралов. Интегрирование по частям и заменой переменной. Понятие о приближенном вычислении определенных интегралов. Методы вычисления определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона. Приложение определенных интегралов к вычислению площадей, объемов, длин дуг. Механические и физические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.

Функции нескольких переменных. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия. Метод наименьших квадратов. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры его применения при поиске оптимальных решений.

Тема 4. Комплексный анализ

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Функции комплексной переменной. Производная функции комплексной переменной.

Тема 5. Дифференциальные уравнения

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Поле направлений и метод изоклин. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные дифференциальные уравнения. Приложения дифференциальных уравнений первого порядка в различных областях науки. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнение Бернулли. Их решение с помощью методов Лагранжа и Бернулли. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнение, допускающее понижение порядка. Приложение к решению задач о движении физического маятника. Однородные линейные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие общего решения. Определитель Вронского. Формула Лиувилля-Остроградского. Метод вариации неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Приложения к описанию линейных моделей. Системы дифференциальных уравнений, свойства их решений. Решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Семестр 3

Тема 6. Теория рядов

Числовые и функциональные ряды. Числовые ряды. Понятие сходимости ряда. Геометрическая прогрессия. Необходимый признак сходимости ряда. Простейшие действия над рядами. Свойства рядов с положительными членами. Исследование сходимости рядов с помощью признаков сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Знакопередающиеся ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теорема об абсолютной сходимости. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Равномерная и правильная сходимость функциональных рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Его равномерная сходимость. Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Коэффициенты Фурье и их свойства. Теорема о сходимости тригонометрических рядов Фурье. Понятие ортонормированной системы функций. Её применение для разложения функций. Разложение чётных и нечётных функций в тригонометрический ряд Фурье. Специальные приёмы разложения функций в зависимости от заданного интервала разложения. Применение тригонометрическим рядам Фурье в

приближенных вычислениях.

Тема 7. Кратные и поверхностные интегралы

Двойной интеграл. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Его определение и основные свойства. Вычисление двойного интеграла последовательным интегрированием. Вычисление площадей и объёмов с помощью двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярной системе координат. Тройной интеграл. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Его определение и основные свойства. Вычисление тройного интеграла последовательным интегрированием. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах. Физические и геометрические приложения тройных интегралов (вычисление площадей поверхностей, масс, статических моментов, моментов инерции и координат центра тяжести пространственных фигур). Площадь поверхности. Определение поверхностных интегралов. Свойства и примеры вычислений. Определение и примеры интегралов первого и второго рода. Свойства и примеры вычислений.

Тема 8. Теория поля

Скалярное поле. Производная по направлению и градиент. Примеры вычислений и приложения. Векторное поле. Поток векторного поля через ориентированные поверхности, его свойства и физический смысл. Теорема Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее свойства и вычисление в декартовых координатах. Физический смысл дивергенции. Соленоидальное поле, его свойства. Работа силового поля. Циркуляция векторного поля. Теорема Стокса. Ротор векторного поля, его свойства и вычисление в декартовых координатах. Задачи, приводящие к понятию криволинейных интегралов. Определение криволинейных интегралов 1-го рода. Основные свойства криволинейных интегралов 1-го рода. Их геометрические и физические приложения. Определение криволинейных интегралов 2-го рода. Основные свойства криволинейных интегралов 2-го рода. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от формы пути. Потенциальное поле, его свойства. Условие потенциальности. Способы определения потенциала.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма

Семестр 1		51		
Тема 1.	Линейная алгебра	15		
Тема 2.	Аналитическая геометрия	18		
Тема 3.	Математический анализ	18		
Семестр 2		51		
Тема 3.	Математический анализ	25		
Тема 4.	Комплексный анализ	8		
Тема 5.	Дифференциальные уравнения	18		
Семестр 3		34		
Тема 6.	Теория рядов	12		
Тема 7.	Кратные и поверхностные интегралы	14		
Тема 8.	Теория поля	8		
Итого:		136		

4.4. Практические занятия

№ п/п		Название темы	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Семестр 1			51		
Тема 1.	Линейная алгебра		15		
Тема 2.	Аналитическая геометрия		18		
Тема 3.	Математический анализ		18		
Семестр 2			51		
Тема 3.	Математический анализ		25		
Тема 4.	Комплексный анализ		8		
Тема 5.	Дифференциальные уравнения		18		
Семестр 3			51		
Тема 6.	Теория рядов		11		
Тема 7.	Кратные и поверхностные интегралы		20		
Тема 8.	Теория поля		14		
Итого:			153		

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Семестр 1			78		

Тема 1.	Линейная алгебра	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	20		
Тема 2.	Аналитическая геометрия	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	28		
Тема 3.	Математический анализ	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	30		
Семестр 2			78		
Тема 3.	Математический анализ	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	30		
Тема 4.	Комплексный анализ	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	18		
Тема 5.	Дифференциальные уравнения	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	30		
Семестр 3			95		
Тема 6.	Теория рядов	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	28		
Тема 7.	Кратные и поверхностные интегралы	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	32		
Тема 8.	Теория поля	подготовка к контрольной работе; выполнение индивидуального задания	35		
Итого:			251		

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательных способностей, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

– технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости индивидуальному учебному плану);

– технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляются методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- контрольные работы;
- защита индивидуальных/домашних заданий.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные/домашние задания, контрольные работы, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к промежуточной аттестации производится на основании положительных результатов по всем формам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках,

	определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Киркинский А.С., Математический анализ : Учебное пособие для вузов / Киркинский А.С. - М.: Академический Проект, 2019. - 526 с. (Gaudeamus) - ISBN 978-5-8291-3040-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130404.html> (дата обращения: 02.09.2021). - Режим доступа : по подписке.

2. Максименко В.Н., Курс математического анализа : учебник / Максименко В.Н. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2914-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229143.html> (дата обращения: 02.09.2021). - Режим доступа : по подписке.

3. Попов В.С., Линейная алгебра : учебное пособие / В.С. Попов - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 251 с. - ISBN 978-5-7038-4305-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703843055.html> (дата обращения: 02.09.2021). - Режим доступа : по подписке.

4. Чеголин А.П., Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / Чеголин А.П. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2015. - 150 с. - ISBN 978-5-9275-1728-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927517282.html> (дата обращения: 02.09.2021). - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник / Д. В. Беклемишев. - 5-е изд., перераб. - М. : Наука, 1984. – 320 с.
2. Бермант А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учебник / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1973. – 720 с.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - 20-е изд. - М. : Наука, 1985. - 384 с.
4. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. Пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова, С. П. Данко. – 7-е изд., испр. - М. : ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2014. - 816 с.
5. Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - СПб. : "Специальная литература", 1998. - 200 с.
6. Грибанов В. М. Высшая математика. Курс лекций. Ч. 1 [Текст] / В. М. Грибанов, Н. М. Крамарь, О. П. Швед. - Луганск : Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2002. - 164 с.
7. Грибанов В. М. Высшая математика. Курс лекций. Ч. 2 [Текст] / В. М. Грибанов, Н. М. Крамарь, О. П. Швед. - Луганск : Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2002. - 144 с.
8. Грибанов В. М. Высшая математика. Курс лекций. Ч. 3 [Текст] / В. М. Грибанов, Н. М. Крамарь, О. П. Швед. - Луганск : Изд-во ВЛУ им. В. Даля, 2003. - 174 с.
9. Шнейдер В. Е. Краткий курс высшей математики. В 2 т. [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Шнейдер, А. И. Слуцкий, А. С. Шумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. школа, 1978. - 328 с.
10. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа [Текст] : учеб. пособие / под ред.: А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - М. : Наука, 1981. - 464 с.
11. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 2. Специальные разделы математического анализа [Текст] : учеб. пособие / под ред.: А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - М. : Наука, 1981. - 368 с.
12. Бугров Я. С. Высшая математика. В 3 т. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст] : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 8-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2007. - 509 с.
13. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики [Текст] : учеб. пособие / В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1975. - 624 с.
14. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления: Для втузов. [Текст] : учеб. пособие / Н. С. Пискунов. - 13-е изд. - М. : Наука, 1985. - 560 с.

15. Бугров Я. С. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст] : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - М. : Наука, 1984. - 432 с.

в) методические указания:

1. Методические рекомендации и сборник примеров для выполнения индивидуальных заданий по высшей математике. Раздел: «Линейная и векторная алгебра» для студентов инженерных, электротехнических и экономических направлений подготовки [Электронный ресурс] / сост.: В. В. Малый, Д. В. Малый, В. С. Щелоков. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 156 с.

2. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч.1 : Линейная алгебра и аналитическая геометрия / сост.: В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 82 с.

3. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч. 2 : Дифференциальное исчисление / сост.: В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 71 с.

4. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч. 3 : Интегральное исчисление / сост.: В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 70 с.

5. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч. 4 : Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения / сост.: В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ЛГУ им. В. Даля, 2015. - 67 с.

6. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч.5 : Ряды / сост.: А. В. Вишневский, В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2013. - 80 с.

7. Методические указания к практической работе по дисциплине “Высшая математика” [Электронный ресурс] . Ч.6 : Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы. Теория поля / сост.: А. В. Вишневский, В. В. Малый, Д. В. Малый. - Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2013. - 80 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Высшая математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

