

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

СОГЛАСОВАНО

Директор ИКНК

_____ Д.П. Зегжда

«23» июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФиМ

_____ П.В. Захаров

«31» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Высшая математика»

Разработчик

Кафедра высшей математики

Направление (специальность)
подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Наименование ОП

09.03.04_01 Технология разработки и сопровождения
качественного программного продукта

Квалификация (степень)
выпускника

бакалавр

Образовательный стандарт

СУОС

Форма обучения

Очная

СОГЛАСОВАНО

Соответствует СУОС

Руководитель ОП

Утверждена протоколом заседания

_____ А.В. Петров

кафедры "КВМ"

«23» июня 2025 г.

от «23» июня 2025 г. № 4

РПД разработал:

Доцент, к.ф.-м.н., доц. М.В. Лагунова

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

Математический модуль является обязательным компонентом унифицированного «Фундаментального модуля», направленного на формирование общепрофессиональных компетенций. В соответствии с «Образовательной политикой в части управления и реализации моделей образовательных программ высшего образования», математический модуль служит для достижения результатов обучения (РО), связанных со способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формирования и решения технических и технологических проблем в изучаемой области. Цель изучения дисциплины «Высшая математика» заключается в овладении студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные инженерно-экономические и проектировочные задачи с применением в случае необходимости компьютера. Задачи преподавания высшей математики состоят в том, чтобы развить у студентов логическое и алгоритмическое мышление, обучить их приемам решения математически формализованных задач, привить им навыки самостоятельного изучения научной литературы. Студенты должны понять специфику математических методов и точно представить себе место и роль математики в современной науке и в сфере своей дальнейшей профессиональной деятельности. Курс высшей математики служит фундаментом математического образования специалистов и призван помочь студентам в овладении современными методами и средствами научного анализа. В современной науке и технике математические методы исследования, моделирования и проектирования играют всевозрастающую роль. Основные цели, на обеспечение достижения которых направлена данная программа, состоят в том, чтобы 1) сообщить студентам определенную сумму математических знаний, 2) привить им навыки применения изученного математического аппарата в стандартных ситуациях, 3) воспитать математическую культуру, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные математические знания путем чтения математической и специальной литературы.

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ИД-2 УК-1	Анализирует задачу на основе системного подхода, выделяя ее базовые составляющие

ИД-3 УК-1	Выбирает варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепротиворечивые знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ИД-1 ОПК-1	Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем

Планируемые результаты изучения дисциплины

знания:

- Знает возможности и границы применения методов математического моделирования
- Знает границы корректного использования математических методов Знает основные методологические подходы и конкретные приемы работы с информацией
- Знает математические методы формализации задач предметной области

умения:

- Умеет аргументировать выбор метода, реализовать его, решая проблему, указать границы области определения
- Умеет оценить эффективность выбранного метода решения задач Умеет анализировать, сравнивать, определять существенное и несущественное, синтезировать и обобщать полученную информацию
- Умеет выбирать приемлемый формальный метод решения задачи

навыки:

- Владеет опытом доказательств корректности использования математических методов Владеет навыками логического анализа и применения системного подхода, учитываяющего различные культурные особенности, при работе с информацией любого типа
- Владеет навыками решения задач методами выбранного формализма
- Владеет опытом реализации математических методов решения инженерных задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Высшая математика» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины требует знания школьной программы, успешной сдачи вступительных или единых государственных экзаменов.

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	135
Практические занятия	134
Самостоятельная работа	226
Часы на контроль	48
Промежуточная аттестация (экзамен)	33
Общая трудоемкость освоения дисциплины	576, ач
	16, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Контрольные, шт.	3
Промежуточная аттестация	
Экзамены, шт.	3

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Линейная алгебра. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование), расчетная работа.	18	20	20

2.	Векторная алгебра. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование).	5	10	9
3.	Комплексные числа. Многочлены и рациональные дроби. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование).	4	4	12
4.	Введение в математический анализ. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Экзамен.	10	12	22
5.	Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Экзамен.	12	10	28
6.	Аналитическая геометрия. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Коллоквиум.	10	16	20
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Коллоквиум.	14	10	30
8.	Дифференциальное исчисление функций нескольких вещественных переменных. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Контрольная работа. Экзамен.	10	8	20
9.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.	20	18	26
10.	Числовые и функциональные ряды. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.	20	10	27
11.	Кратные и криволинейные интегралы. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.	12	16	12
Итого по видам учебной работы:		135	134	226
Экзамены, ач				48
Часы на контроль, ач				48
Промежуточная аттестация (экзамен)				33
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет				576 / 16

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы: определение, линейные операции с матрицами, транспонирование матриц. Умножение матриц. 2. Определители: определение, свойства, вычисление. 3. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. 4. Линейные (векторные) пространства. 5. Ранг матрицы: определение и вычисление. 6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): матричная запись. 7. Крамеровские СЛАУ: правило Крамера, метод обратной матрицы. 8. Метод Гаусса решения СЛАУ. 9. Критерий совместности СЛАУ. Теорема и метод Кронекера-Капелли. 10. Линейные однородные системы (ЛОС). Существование ненулевых решений. 11. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы. 12. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. 13. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. 14. Скалярное произведение: определение и свойства. Угол между векторами. 15. Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка системы векторов. 16. Линейные отображения и операторы: образ, ядро, дефект, матрица отображения. 17. Ранг отображения, его связь с рангом матрицы отображения. 18. Связь матриц отображения при переходе к новому базису. 19. Собственные числа и собственные векторы оператора. 20. Матрица оператора в базисе из собственных векторов. 21. Квадратичные формы (КФ). Матрица квадратичной формы. 22. Положительно и отрицательно определенные КФ. Критерий Сильвестра. 23. Приведение КФ к каноническому виду методом Лагранжа. 24. Приведение КФ к каноническому виду методом ортогональных преобразований. 25. Приведение уравнения кривой и поверхности (*) второго порядка к каноническому виду.
1. Линейная алгебра. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование), расчетная работа.	

<p>2. Векторная алгебра.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование).</p>	<p>1. Геометрические векторы. Коллинеарность и компланарность, связь с линейной зависимостью.</p> <p>2. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Декартова система координат.</p> <p>3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.</p>
<p>3. Комплексные числа.</p> <p>Многочлены и рациональные дроби.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование).</p>	<p>1. Комплексные числа: определение, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы.</p> <p>2. Действия с комплексными числами. Формулы Муавра для возведения в степень и извлечения корня.</p> <p>3. Формулы Эйлера.</p> <p>4. Многочлены над полем комплексных чисел. Линейные операции с многочленами.</p> <p>5. Умножение многочленов, деление с остатком и без. Теорема Безу. Схема Горнера.</p> <p>6. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на неприводимые множители.</p> <p>7. Многочлены с вещественными коэффициентами и их корни. Разложение на множители.</p> <p>8. Рациональные дроби. Разложение на целую часть и простейшие дроби.</p>

<p>4. Введение в математический анализ. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Экзамен.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. вещественные числа. Типы множеств. 2. точная верхняя и точная нижняя границы ограниченных числовых множеств. 3. понятие функции одной вещественной переменной. 4. числовые последовательности и их типы. 5. предел числовой последовательности. Единственность предела. Свойства. 6. бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. 7. монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о пределе монотонной ограниченной последовательности. 8. Число e. 9. Два определения предела функции и их эквивалентность. 10. Свойства пределов. Односторонние пределы. 11. непрерывность функции в точке, на интервале и на отрезке. 12. Свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. 13. классификация точек разрыва. 14. Непрерывность основных элементарных функций. Графики элементарных функций. 15. Свойства функций, непрерывных на отрезке: 1-я и 2-я теоремы Больцано-Коши, теоремы Вейерштрасса. 16. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Символы Ландау. 17. Таблица эквивалентных бесконечно малых, замена на эквивалентные.
---	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение производной и дифференциала, их физический и геометрический смысл. 2. Таблица производных основных элементарных функций и основные правила вычисления производных и дифференциалов. 3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. 4. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. 5. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. 6. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. 7. Производные и дифференциалы высшего порядка. 8. Производные функций, заданных параметрически и неявно. 9. Формула Тейлора для многочлена и для гладких функций. Остаточный член в формах Пеано и Лагранжа. 10. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. 11. Условия возрастания, убывания дифференцируемой функции на интервале. 12. Локальные экстремумы функции, их типы (гладкий, острый, угловой) и условия существования. Глобальный экстремум. 13. Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. 14. Определение и правила отыскания вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот. 15. Полное исследование функции и построение ее графика. Построение кривой, заданной параметрически.
5. Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Экзамен.	

<p>6. Аналитическая геометрия. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Коллоквиум.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение линии на плоскости в декартовой и полярной системах координат. 2. Параметрические уравнения кривой на плоскости и в пространстве. 3. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 4. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми, расстояние от точки до прямой. 5. Уравнение поверхности в пространстве и уравнения линии в пространстве. 6. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. 7. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых. 8. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. 9. Замена переменных при параллельном переносе и повороте координатных осей. 10. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, вырожденные случаи. 11. Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, гиперболоиды, конус 2-го порядка, параболоиды.
<p>7. Интегральное исчисление функции одной переменной. Выполнение домашних заданий. Контрольная работа (тестирование). Коллоквиум.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. 2. Методы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. 3. Интегрирование рациональных функций. 4. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. 5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 6. Определенный интеграл (по Риману) как предел интегральных сумм. Необходимые и достаточные условия существования. 7. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. 8. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Барроу. 9. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. 10. Вычисление площадей плоских фигур. 11. Длина дуги, ее вычисление для плоской кривой. 12. Вычисление объема тела с известными поперечными сечениями. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. 13. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Сходимость интеграла. Признаки сходимости.

<p>8. Дифференциальное исчисление функций нескольких вещественных переменных. Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование). Контрольная работа. Экзамен.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Евклидово пространство. Типы точек и множества пространства R^n. 2. Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Область определения, множество значений, способы изображения. 3. Предел и непрерывность ФНП. 4. Производные ФНП: полное и частные приращения, частные производные. 5. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. 6. Дифференциал и полное приращение ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 7. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. 8. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью ФНП. 9. Необходимое условие существования частных производных. Достаточное условие дифференцируемости. 10. Частные производные и дифференциалы высших порядков. 11. Дифференцирование сложных функций. Инвариантность формы первого дифференциала и неинвариантность формы второго. 12. Частные производные функций, заданных неявно. 13. Производная по направлению и градиент ФНП. 14. Формула Тейлора для ФНП в дифференциальной форме с асимптотическим остаточным членом. 15. Экстремумы ФНП: локальный, условный и глобальный.
---	--

<p>9. Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) 1 порядка: общее, частное решение, задача Коши, теорема существования и единственности. 2. Геометрическая интерпретация ОДУ, разрешенного относительно производной. Метод изоклин. 3. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. 4. Уравнения высшего порядка: общее, частное решения, задача Коши, теорема существования и единственности. 5. Уравнения, допускающие понижение порядка. 6. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка: однородное и неоднородное (ЛОДУnП и ЛНДУnП). 7. Линейный дифференциальный оператор и его свойства. 8. Линейно зависимые и линейно независимые на интервале системы функций. Определитель Вронского. 9. Необходимое и достаточное условие линейной независимости системы решений ЛОДУnП. 10. Фундаментальная система решений (ФСР) ЛОДУnП, ее существование. Структура общего решения ЛОДУnП. 11. Построение ФСР для ЛОДУnП с постоянными коэффициентами. 12. Структура общего решения ЛНДУnП. 13. Метод Лагранжа для отыскания частного решения ЛНДУnП. 14. Нахождение частного решения ЛНДУnП с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. 15. Векторные функции скалярного аргумента: определение, годограф, непрерывность, дифференцируемость. 16. Системы дифференциальных уравнений. Динамические системы. 17. Нормальная система дифференциальных уравнений, ее порядок, задача Коши, частное и общее решение. 18. Линейные однородные и неоднородные системы. Матричная запись. 19. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторных функций. Определитель Вронского. 20. ФСР для однородной линейной системы дифференциальных уравнений. Структура общего решения. 21. Нахождение ФСР для однородной системы с постоянными коэффициентами методом Эйлера. 22. Структура общего решения неоднородной линейной системы дифференциальных уравнений. 23. Нахождение частного решения неоднородной линейной системы методом Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. 24. (*) Устойчивость по Ляпунову. Классификация точек покоя
---	---

	<p>1. Понятие числового ряда. Сходимость ряда. Сумма и остаток ряда. Необходимое условие сходимости.</p> <p>2. Свойства сходящихся числовых рядов.</p> <p>3. Исследование на сходимость рядов с положительными членами: признаки сравнения, Д'Аламбера, Коши.</p> <p>4. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.</p> <p>5. Признаки сходимости знакопеременных рядов. Ряд Лейбница, оценка остатка лейбницевого ряда.</p> <p>6. (*) Асимптотическое поведение остатков сходящихся рядов и частичных сумм расходящихся рядов. Суммирование расходящихся рядов.</p> <p>7. Функциональный ряд и область его сходимости. Равномерная и неравномерная сходимости.</p> <p>8. Степенной ряд и область его сходимости. Теорема Абеля.</p> <p>9. Непрерывность суммы степенного ряда, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.</p> <p>10. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций.</p> <p>11. Применение степенных рядов для приближенных вычислений, интегрирования и решения дифференциальных уравнений.</p> <p>12. Ряды и преобразование Фурье.</p> <p>13. Теорема Дирихле о разложении в тригонометрический ряд Фурье.</p> <p>14. Разложение чётных и нечётных функций в тригонометрический ряд Фурье. Разложение функций по синусам или косинусам кратных дуг.</p>
<p>10. Числовые и функциональные ряды.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.</p>	

<p>11. Кратные и криволинейные интегралы. Выполнение домашних заданий.</p> <p>Контрольная работа (тестирование), расчетное задание. Экзамен.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Двойной интеграл: определение, механический и геометрический смысл, свойства, теорема существования, сведение к повторному. 2. Переход в двойном интеграле к криволинейным координатам. Определитель матрицы Якоби. Переход к полярным координатам. 3. Тройной интеграл: определение, механический и геометрический смысл, свойства, теорема существования, сведение к повторному. 4. Переход к цилиндрическим и сферическим координатам в тройном интеграле. 5. Криволинейные интегралы 1-го рода: определение, геометрический смысл, теорема существования, сведение к определенному. 6. Криволинейные интегралы 2-го рода: определение, механический смысл, теорема существования, сведение к определенному. 7. Формула Грина. Применение формулы Грина для вычисления площадей плоских фигур. 8. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от формы кривой.
--	--

5. Образовательные технологии

1. Лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов, дистанционное обучение с использованием видеокурса и on-line тестирования.
2. Самостоятельное изучение определенных разделов дисциплины.
3. Дистанционное обучение с использованием видеокурса и online тестирования.

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Линейная алгебра	14
2.	Векторная алгебра	6
3.	Аналитическая геометрия	8
4.	Введение в математический анализ	10
5.	Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной	14
6.	Комплексные числа и многочлены	6
7.	Интегральное исчисление функции одной вещественной переменной	16
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	12
9.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	22
10.	Числовые и функциональные ряды	18
11.	Кратные и криволинейные интегралы	8
Итого часов		134

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. Изучение курса включает традиционные виды самостоятельной работы студентов, такие как:

- работа с лекционным материалом;
- работа с рекомендованной учебной литературой;
- изучение разделов, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях в аудитории);
- подготовка к контрольным мероприятиям;

- выполнение и защита расчетно-графических работ.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	70
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	10
самостоятельное изучение разделов дисциплины	20
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	53
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	53
Итого текущей СР:	206
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	20
выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	20
Общая трудоемкость СР:	226

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<http://lms.spbstu.ru/>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Ефимов А.В. и др. Сборник задач по математике для втузов: Москва: Изд-во физ.-мат. лит., 2008. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/ek23-27.pdf	2008	ЭБ СПбПУ
2	Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики: Москва: Наука, 1989.	1989	ИБК СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре: Москва: Директмедиа, 2021. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/ek21-37.pdf	2021	ЭБ СПбПУ
2	Ефремова С.С., Иванова Л.А. Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, 2015. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/5492.pdf	2015	ЭБ СПбПУ
3	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. 1 Ч. 1: Москва: ОНИКС 21 век, 2003.	2003	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. ПОИСК ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ: <http://www.poiskknig.ru>
2. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): <http://reshebnik.ru/>
3. GeoGebra tools and resources: <https://www.geogebra.org/>
4. Desmos: <https://www.desmos.com/calculator?lang=ru>
5. wxMaxima:: <https://wxmaxima-developers.github.io/wxmaxima/>
6. WolframAlpha:: <https://www.wolframalpha.com/>
7. Umath.ru: <https://umath.ru/>
8. Вебинар в системе Webinar.ru: <https://xn--b1ag9a.xn--80asehdb/services/webinar-ru/>
9. Электронная библиотека СПбПУ: <https://elib.spbstu.ru/>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Технические средства обеспечения дисциплины включают мультимедийное оборудование для демонстрации компьютерных презентаций лекционного материала и материала для практических работ.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает учебную аудиторию для проведения занятий лекционного и семинарского типов, имеющую следующее оборудование: мультимедиа-проектор; проекционный экран; компьютер (ноутбук), оснащенный лицензионным программным обеспечением.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Высшая математика» формой аттестации является экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений (СИД).

Текущий контроль успеваемости.

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов.

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Распределение баллов ПСРО

Элементы ПСРО	Распределение баллов приведенной мероприятия	Контрольные шкалы	Количество

Точка контроля 1	45	Домашняя работа	5
		Расчетное задание	2
		Контрольная работа	1
		Коллоквиум	1
Точка контроля 2	35	Домашняя работа	5
		Расчетное задание	2
		Контрольная работа	1
Индивидуальные достижения	20	Задания повышенной сложности	 Достижения студента в научно-исследовательской, профессиональной, творческой и иной деятельности, связанной с предметным полем высшей математики.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО на навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации - 20 баллов приведенной шкалы

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Экзамен проводится в два этапа:

- письменный, определяющий знания на оценку «удовлетворительно» и допуск ко второму этапу;
- устный, определяющий знания на оценку «хорошо» и «отлично».

Минимальное пороговое значение баллов приведенной шкалы, при достижении которого указанные мероприятия считаются продуманными - 60% от указанного максимального балла.

Результаты промежуточной аттестации определяются на основе баллов, набранных в рамках применения СИД.

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru.

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Программа реализуется на лекциях и практических занятиях, а также путем индивидуального общения преподавателей со студентами при приеме индивидуальных расчетных заданий, на консультациях, зачетах, экзаменах.

На лекциях излагается основная часть теоретического материала, разбираются характерные примеры. Это изложение должно быть достаточно наглядным и ориентированным на последующее применение этого материала в других дисциплинах и в практической деятельности. Основные теоремы доказываются, формулы выводятся. Только при этом условии можно обеспечить у студента развитие математического мышления.

Основная цель практических занятий – приобретение умений и навыков, используемых при практических приложениях математики. Кроме того, на практических занятиях могут сообщаться дополнительные теоретические сведения, а также приводиться примеры, иллюстрирующие и разъясняющие отдельные теоретические положения.

Разделы и темы программы, помеченные звездочкой (*), относятся к углубленному изучению курса или рассматриваются в курсах по выбору (элективных).

На лекциях в каждом разделе программы целесообразно акцентировать внимание учащихся на базисных понятиях, базисных методах и основных задачах, что улучшает усвоение курса математики в целом.

Система текущего контроля должна быть построена так, чтобы были охвачены все темы курса. Виды контроля: контрольные работы (тесты), индивидуальные домашние задания, зачеты, экзамены.

Экзамен может проводиться устно, письменно или в виде теста с учетом СИД.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.