

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b6555b05e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра теоретической физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности

« 24 » марта 2022 г.
Начальник управления Р.В. Самолетов
/Р.В. Самолетов/

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол « 24 » марта 2022 г. № 03
Председатель М.А. Миненкова

Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная
робототехника

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол « 24 » 03 2022 г. № 5
Председатель УМКом Н.Н. Барabanова
/Н.Н. Барabanова/

Рекомендовано кафедрой теоретической
физики

Протокол от « 10 » 02 2022 г. № 8
Зав. кафедрой В.В. Беляев
/В.В. Беляев/

Мытищи
2022

Автор-составитель:
Кузнецов Михаил Михайлович, доктор физико-математических наук, доцент,

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в «Естественно-научный модуль» обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

Год начала подготовки (по учебному плану)2022

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения.....	4
2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3.	Объем и содержание дисциплины.....	5
4.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	8
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	13
6.	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	23
7.	Методические указания по освоению дисциплины.....	24
8.	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Высшая математика»:

- формирование у студентов факультета технологии и предпринимательства систематических знаний в области математики;
- создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области математики для изучения профильных дисциплин технологии и предпринимательства;
- интеллектуальное и разностороннее развитие студентов через систему фундаментальных и классических концепций.

Задачи дисциплины:

- обучить студентов теоретическим основам курса математики и основным методам исследования и решения практических задач;
- привить навыки самостоятельного математического мышления;
- ознакомить студентов с основными проблемами, закономерностями, историей и тенденциями развития математики, в которых раскрываются фундаментальные научные проблемы современной науки;
- дать представление о революциях в математике и смене научных мировоззрений как ключевых этапах развития естествознания;
- сформировать знания, необходимые для изучения смежных дисциплин;
- расширить кругозор, сформировать научное мышление и научное мировоззрение, основанное на синтезе математических, естественнонаучных и гуманитарных концепций.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

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

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Высшая математика» входит в «Естественно-научный модуль» обязательной части Блока 1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения., содержит изложение основных принципов и методов математики.

В программу курса входят элементы векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений и векторного анализа. При этом изучаются матрицы и системы линейных уравнений, векторы на плоскости и в пространстве, кривые 2-го порядка, комплексные числа, предел и непрерывность функций, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, а также основы векторного анализа. Большое внимание уделяется приложению векторной алгебры к расчетам геометрических величин на плоскости и в пространстве, вычислению пределов, в частности, с помощью правила Лопиталя. Также много времени затрачивается на проработку правил вычисления производных, схемы исследования поведения функций и различных методов вычисления интегралов. При этом студенты подробно знакомятся с приложениями интегрального исчисления к вычислениям геометрических и физических величин, с методами решения основных

классов дифференциальных уравнений первого порядка и линейных дифференциальных уравнений второго порядка, а также с вычислением градиентов и производных по направлению скалярного поля.

Знание современных фундаментальных научных положений естествознания, его мировоззренческих и методологических выводов является необходимым элементом подготовки специалистов в любой области деятельности.

Основу для изучения дисциплины составляет программа 8 – 11 классов средней школы по математике, а также отдельные положения программы 8 – 11 классов средней школы по физике. Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, дадут возможность студентам осваивать на качественно более высоком уровне такие обязательные дисциплины учебного плана, как «Общая физика», «Начертательная геометрия», «Теоретическая механика», «Экономическая теория и цифровая экономика».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объёма дисциплины	Очная форма обучения
Объём дисциплины в зачетных единицах	5
Объём дисциплины в часах	180
Контактная работа:	138,3
Лекции	36 (4 ¹)
Практические занятия	100
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	32
Контроль	9,7

Формой промежуточной аттестации: экзамен во 2 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплин с кратким содержанием	Количество часов	
	Лекции	Практические занятия
Семестр 1		
Раздел I. Элементы векторной и линейной алгебры		
Тема 1. Линейные операции над векторами Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Ортогональный базис. Координаты векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения век-	1 ¹	2

¹ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

торов		
Тема 2. Матрицы и действия над ними Прямоугольные и квадратные матрицы. Сложение и умножение матриц. Нулевая и единичная матрицы. Транспонирование матриц	1 ²	2
Тема 3. Определители и их свойства Определители 2-го, 3-го и высших порядков. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения	1 ²	2
Тема 4. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера Матрица системы. Матричное решение линейных уравнений. Обратная матрица. Формулы Крамера	1 ²	2
Раздел II. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		
Тема 5. Задачи на прямую и плоскость. Геометрические величины Каноническое уравнение прямой и общее уравнение плоскости. Основные задачи на прямую, плоскость. Приложение векторной алгебры к вычислениям геометрических величин на плоскости и в пространстве	2	4
Тема 6. Кривые второго порядка в канонической форме Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в канонической форме. Эксцентриситеты эллипса, асимптоты гиперболы, директриса параболы	1	2
Тема 7. Канонические уравнения поверхности второго порядка Изучение поверхностей 2-го порядка по их каноническим уравнениям. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка	1	2
Раздел III. Введение в математический анализ		
Тема 8. Комплексные числа Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Формула Эйлера. Формула Муавра	1	2
Тема 9. Элементарные функции и их графики Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Исследование функции на экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1	2
Тема 10. Числовые последовательности и их свойства Алгоритмически заданные числовые последовательности. Последовательность Фибоначчи и гармоническая последовательность. Золотое сечение. Среднее арифметическое, геометрическое и гармоническое	1	2
Тема 11. Основные теоремы о пределах Определение и условия существования пределов. Геометрическая интерпретация. Единственность предела числовой последовательности. Второй замечательный предел. Число e	1	2
Тема 12. Основные теоремы о непрерывных функциях Два определения свойства непрерывности функций и их эквивалентность. Односторонние пределы. Непрерывность функций в точке «слева» и «справа». Теорема Вейерштрасса и теорема Коши	1	2
Раздел IV. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		
Тема 13. Понятие производной Геометрический и механический смысл производной. Общее определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функций. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные от некоторых простейших функций	1	2
Тема 14. Правила дифференцирования функций и производные элемен-	1	2

² Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

тарных функций Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Сводка формул дифференцирования		
Тема 15. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций Неявно заданная функция, ее производная и дифференциал. Функция, заданная параметрически, её производная и дифференциал. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически	1	2
Тема 16. Правила Лопиталя и раскрытие неопределенностей Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Лопиталя. Их геометрический смысл. Теорема Коши. Примеры на применение правила Лопиталя	1	2
Тема 17. Общая схема исследования функции и построения графика Правило исследования функций на экстремум с помощью первой производной. Исследование функций на экстремум с помощью второй производной. Асимптоты и точки перегиба	1	2
Итого в семестре 1	18	36
Семестр 2		
Раздел V. Интегральное исчисление функции одной переменной		
Тема 18. Первообразная функция и понятие неопределенного интеграла Разность двух первообразных для одной и той же функции. Свойства неопределенного интеграла. Достаточное условие существования первообразной	1	5
Тема 19. Основные методы интегрирования Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям. Теорема Коши. Понятие о «неберущихся» интегралах	2	6
Раздел VI. Определенный интеграл		
Тема 20. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница Задача о площади криволинейной трапеции. Свойства определенного интеграла. Вывод формулы Ньютона – Лейбница и примеры ее применения	1	5
Тема 21. Вычисление и преобразование определенных интегралов Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям. Вычисление с помощью интегральных сумм. Формулы приведения	2	6
Тема 22. Несобственные интегралы. Приближенное вычисление определенных интегралов Интегралы с бесконечными пределами. Теорема сравнения. Признак абсолютной сходимости. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона	2	6
Раздел VII. Геометрические и физические приложения определенного интеграла		
Тема 23. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Площадь в прямоугольных координатах. Площадь в полярных координатах	1	6
Тема 24. Вычисление объема тела. Вычисление площади поверхности вращения Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям. Объем тела вращения. Площадь поверхности тел вращения	2	6
Раздел VIII. Числовые и функциональные ряды		
Тема 25. Степенные ряды. Тригонометрические ряды Степенной ряд и его область сходимости. Теорема Абеля. Различные классы	2	6

степенных рядов и их свойства. Разложение периодических функций в ряд Фурье		
Раздел IX. Дифференциальные уравнения		
Тема 26. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и их решение Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	6
Тема 27. Линейные уравнения второго порядка Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка и их общее решение. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	1	6
Раздел X. Элементы теории поля		
Тема 28. Скалярные и векторные поля Поверхности уровня в скалярном поле. Лапласиан скалярного поля. Производная поля по направлению	2	6
Итого в семестре 2	18	64
итого	36(4)³	100

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Семестр 1					
Линейные операции над векторами	Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Ортогональный базис. Координаты векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Матрицы и действия над ними	Прямоугольные и квадратные матрицы. Сложение и умножение матриц. Нулевая и единичная матрицы. Транспонирование матриц	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Определители и их свойства	Определители 2-го, 3-го и высших порядков. Основ-	1	Работа с литературой, сетью Интернет, кон-	Рекомендуемая литература. Ресур-	Реферат, домашние задания

³ Реализуется в формате электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

	ные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения		сультации, решение задач	сы Интернет	
Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера	Матрица системы. Матричное решение линейных уравнений. Обратная матрица. Формулы Крамера	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Задачи на прямую и плоскость. Геометрические величины	Каноническое уравнение прямой и общее уравнение плоскости. Основные задачи на прямую, плоскость. Приложение векторной алгебры к вычислениям геометрических величин на плоскости и в пространстве	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Кривые второго порядка в канонической форме	Уравнения эллипса, гиперболы и параболы в канонической форме. Эксцентриситеты эллипса, асимптоты гиперболы, директриса параболы	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Канонические уравнения поверхности второго порядка	Изучение поверхностей 2-го порядка по их каноническим уравнениям. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Комплексные числа	Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Формула Эйлера. Формула Муавра	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Элементарные функции и их графики	Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Исследование функции на экстремум.	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания

	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке				
Числовые последовательности и их свойства	Алгоритмически заданные числовые последовательности. Последовательность Фибоначчи и гармоническая последовательность. Золотое сечение. Среднее арифметическое, геометрическое и гармоническое	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Основные теоремы о пределах	Определение и условия существования пределов. Геометрическая интерпретация. Единственность предела числовой последовательности. Второй замечательный предел. Число e	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Основные теоремы о непрерывных функциях	Два определения свойства непрерывности функций и их эквивалентность. Односторонние пределы. Непрерывность функций в точке «слева» и «справа». Теорема Вейерштрасса и теорема Коши	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Понятие производной	Геометрический и механический смысл производной. Общее определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функций. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные от некоторых простейших функций	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Правила дифференцирования	Основные правила дифференцирова-	1	Работа с литературой, сетью	Рекомендуемая литера-	Реферат, домашние

функций и производные элементарных функций	ния. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Сводка формул дифференцирования		Интернет, консультации, решение задач	тура. Ресурсы Интернет	задания
Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций	Неявно заданная функция, её производная и дифференциал. Функция, заданная параметрически, её производная и дифференциал. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Правила Лопиталя и раскрытие неопределенностей	Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Лопиталя. Их геометрический смысл. Теорема Коши. Примеры на применение правила Лопиталя	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Общая схема исследования функции и построения графика	Правило исследования функций на экстремум с помощью первой производной. Исследование функций на экстремум с помощью второй производной. Асимптоты и точки перегиба	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Итого в семестре 1		18			
Семестр 2					
Первообразная функция и понятие неопределённого интеграла	Разность двух первообразных для одной и той же функции. Свойства неопределённого интеграла. Достаточное условие существования первообразной	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, ре-	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания

	подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям. Теорема Коши. Понятие о «неберущихся» интегралах		шение задач		
Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница	Задача о площади криволинейной трапеции. Свойства определённого интеграла. Вывод формулы Ньютона – Лейбница и примеры её применения	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Вычисление и преобразование определённых интегралов	Интегрирование подстановкой (замена переменной). Интегрирование по частям. Вычисление с помощью интегральных сумм. Формулы приведения	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Несобственные интегралы. Приближённое вычисление определённых интегралов	Интегралы с бесконечными пределами. Теорема сравнения. Признак абсолютной сходимости. Формулы прямоугольников и трапеций. Формула Симпсона	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Площадь в прямоугольных координатах. Площадь в полярных координатах	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Вычисление объёма тела. Вычисление площади поверхности вращения	Вычисление объёма тела по известным поперечным сечениям. Объем тела вращения. Площадь поверхности тел вращения	1	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Степенные ряды. Тригонометрические ряды	Степенной ряд и его область сходимости. Теорема	1	Работа с литературой, сетью Интернет, кон-	Рекомендуемая литература. Ресур-	Реферат, домашние задания

	Абея. Различные классы степенных рядов и их свойства. Разложение периодических функций в ряд Фурье		сультации, решение задач	сы Интернет	
Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и их решение	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Линейные уравнения второго порядка	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка и их общее решение. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Скалярные и векторные поля	Поверхности уровня в скалярном поле. Лапласиан скалярного поля. Производная поля по направлению	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Реферат, домашние задания
Итого в семестре 2		14			
итого		32			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	Когнитивный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	Операционный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа
	деятельностный	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа

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

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

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания		
					Выражение в баллах БРС	
Когнитивный	базовый	Знание основных математических методов исследования и общих математических методов решения задач, используемых в естественных науках; мировоззренческое значение математики, роль и место математики в изу-	Общие знания о математических методах исследования и решения задач; общее понимание значения математики, роли и места в изучении окружающего мира		41-60	—

Операционный	повышенный	чении окружающего мира.	Полное представление о математических методах исследования и решения задач; общее понимание значения математики, роли и места в изучении окружающего мира		61 - 80	
	продвинутый		Уверенные и систематические знания о математических методах исследования и решения задач; общее понимание значения математики, роли и места в изучении окружающего мира		81 - 100	
	базовый	Способность профессионально применять математический аппарат при обучении в общеобразовательных учреждениях; применять математические методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение применять математический аппарат при обучении в общеобразовательных учреждениях; применять математические методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		41-60	
	повышенный		Уверенное умение применять математический аппарат при обучении в общеобразовательных учреждениях; применять математические методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		61 - 80	

	продвинутый		Осознанное умение применять математический аппарат при обучении в общеобразовательных учреждениях; применять математические методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности		81 - 100	
Деятельностный	базовый	Владение навыками и методологией научно-исследовательской и педагогической работы	Владение первоначальными навыками и методологией научно-исследовательской и педагогической работы		41-60	
	повышенный		Уверенное владение навыками и методологией научно-исследовательской и педагогической работы		61 - 80	
	продвинутый		Владение навыками и методологией научно-исследовательской и педагогической работы на высоком уровне		81 - 100	

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении

Этапы формирования компетенции	Уровни освоения	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
--------------------------------	-----------------	----------------------	---------------------	------------------

					Выраже- ние в баллах БРС	
Когнитивный	базовый	Знание общей струк- туры математики, современных направлений её раз- вития и взаимосвязи с другими дисципли- нами.	Общее представление о структуре матема- тики, направлений её развития и взаимо- связи с другими дис- циплинами.		41-60	
	повышенный		Полное представле- ние о структуре ма- тематики, направле- ний её развития и взаимосвязи с други- ми дисциплинами.		61 - 80	
	продвинутой		Развернутое пред- ставление о структу- ре математики, направлений её раз- вития и взаимосвязи с другими дисципли- нами		81 - 100	
Операционный	базовый	Готовность приме- нять методы матема- тики к решению практических задач и к исследованиям в области технологии и предприниматель- ства.	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое уме- ние применять мето- ды математики к ре- шению практических задач и к исследова- ниям в области тех- нологии и предпри- нимательства.		41-60	
	повышенный		Уверенное умение применять методы математики к реше- нию практи-ческих задач и к исследова- ниям в области тех- нологии и предпри- нимательства.		61 - 80	
	продвинутой		Осознанное умение применять методы математики к реше- нию практических задач и к исследова- ниям в области тех- нологии и предпри- нимательства.		81 - 100	

Деятельностный	базовый	Владение представлением о применении математики к решению практических задач; представлением о численном моделировании.	Владение первоначальным опытом применения математики к решению практических задач, представлением о численном моделировании		41-60	
	повышенный		Накопление полезного опыта применения математики к решению практических задач, представлением о численном моделировании		61 - 80	
	продвинутый		Накопление широкого опыта применения математики к решению практических задач, представлением о численном моделировании		81 - 100	отлично

Описание шкал оценивания

Шкала оценивания домашнего задания

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно выполнил 0 – 20% всех домашних заданий	0 – 1
Студент правильно выполнил 21 – 50% всех домашних заданий	2 – 4
Студент правильно выполнил 50 – 75% всех домашних заданий	5 – 7
Студент правильно выполнил 76 – 100% всех домашних заданий	8 – 10

Шкала оценивания реферата

- 0 – 1: студент показывает полное незнание темы выполненной работы;
- 2: студент в целом показывает незнание темы работы, однако высказывает отдельные правильные ответы или соображения;
- 3: студент в целом показывает понимание темы работы, но в ответах имеется много ошибок, недостатков и недочётов;
- 4: студент показывает понимание темы работы, а в ответах может быть до трёх негрубых ошибок, недостатков и недочётов.
- 5: студент показывает хорошее знание темы работы, а ответы не содержат негрубых ошибок, недостатков и недочётов.

Шкала оценивания контрольной работы

- 0: студент не решил задачу и показал полное незнание темы задания;

- 1: студент не решил задачу, но имеются только одна – две идеи или подходы к решению задачи;
 - 2: студент не решил задачу, но имеются более двух правильных идей или подходов к решению задачи;
 - 3: студент в целом решил задачу, но в решении имеются заметные и грубые ошибки, недостатки и недочёты;
 - 4: студент решил задачу, однако в решении имеются несущественные ошибки, недостатки и недочёты;
 - 5: студент решил задачу и показал полное и уверенное знание темы задания.
- Итоговая оценка за контрольные работы складывается из оценок за все задания.

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

Примеры домашних заданий

Семестр 1

1. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{6x+2} - \sqrt{6x-3})$.
2. Найти сумму значений точек разрыва функции $f(x) = \frac{x+2}{x^2+2x-3}$.
3. Продифференцировать неявную функцию $x^2 + y^2 = 4$.
4. Вычислить производную третьего порядка функции $y = x^5 - 7x^3 + 2$.
5. Оценить определённый интеграл $\int_{\frac{1}{2}}^2 \frac{e^x}{x} dx$.
6. Вычислить объём эллипсоида $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{25} = 1$.
7. Найти область определения функции $z = \frac{x^2 + 4xy - 3}{x + y - 5}$.
8. Вычислить определитель $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$.
9. Построить эллипс $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти: а) полуоси; б) координаты фокусов; в) эксцентриситет; г) уравнения директрис.
10. Установить, что уравнение $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$ определяет гиперболу, найти её центр C , полуоси, эксцентриситет, уравнения асимптот и директрис.

Семестр 2

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{3n+2} \right)^{n/2}$.
2. Функция $f(x) = |x|$ задана на отрезке $-\pi \leq x \leq \pi$ и периодически с периодом 2π продолжена на всю числовую ось $-\infty < x < +\infty$. Разложить $f(x)$ в ряд Фурье.

3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y = 2 \cos 3x - 3 \sin 3x$.
4. Найти производную скалярного поля $u(x, y, z) = x + \ln(y^2 + z^2)$ в точке $M(2, 1, 1)$ по направлению вектора $\mathbf{l} = -2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$.
5. В урне находятся 3 белых шара и 2 черных. Из урны вынимается один шар, а затем второй. Событие В – появление белого шара при первом вынимании. Событие А – появление белого шара при втором вынимании. Найти вероятность события А, при условиях, что событие В произошло или не произошло.
6. Вычислить по формуле Симпсона определённый интеграл $\int_0^1 \arcsin x dx$. Отрезок интегрирования разбить на $N = 5$ частей. Сравнить с точным значением.
7. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

X	4.0	4.1	4.2	4.4
P	0.1	0.2	0.3	0.4

- Построить многоугольник распределения. Найти математическое ожидание случайной величины $M(X)$, дисперсию случайной величины $D(X)$, среднее квадратичное отклонение $S(X)$. Задать таблицей интегральную функцию распределения и построить её график.
8. Вычислить математическое ожидание нормально распределённой случайной величины – количество тёртого грецкого ореха, используемого для приготовления четырёх порций салата «Южный» с орехами, равно 40 грамм, со среднеквадратичным отклонением 3 грамма.
 9. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надёжностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.
 10. Из партии объёмом 500 однородных товаров для проверки по схеме случайной бесповторной выборки отобрано 70 товаров, среди которых оказалось 56 бракованных. Найдите вероятность того, что доля бракованных товаров во всей партии отличается от полученной доли в выборке не более чем на 0,02 (по абсолютной величине), а также границы, в которых с надёжностью 0,96 заключена доля бракованных товаров во всей партии.

Примеры вариантов контрольных работ

Семестр 1

Вариант 1

1. Найти матрицу A^{-1} , обратную данной $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$.
2. Решить матричным способом систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -5 \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 5 \\ 4x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$$
.
3. Вычислить площадь треугольника с вершинами в точках $A(1;-1;1)$, $B(2;3;5)$ и $C(4;3;2)$.
4. Вычислить объём треугольной пирамиды с вершинами $A(1;-1;1)$, $B(2;3;5)$, $C(4;3;2)$ и $D(3;7;2)$.
5. Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(2;-1;5)$ и $\vec{b}(3;1;4)$.

Вариант 2

1. Вычислить произведение матриц $\mathbf{AB}$, если $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решите систему уравнений по правилу Крамера
$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 8 \\ 2x_1 - x_2 - 5x_3 = -15 \end{cases}.$$
3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;-1;1)$, $\vec{b}(2;2;-2)$ и $\vec{c}(2;3;4)$.
4. Определить координаты фокуса параболы $x^2 = -20y$.
5. Написать уравнение равнобочной гиперболы, проходящей через точку $(3; -1)$.

Семестр 2

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{8!-6!}{55}$.
2. Вычислить C_6^4 .
3. Методом интегрирования по частям вычислить неопределённый интеграл $\int \ln(1+x^2) dx$.
4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 \frac{x^3 dx}{(x^2+1)^2}$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками $y = (x-2)^3$, $y = 4x - 8$.

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{7!-7!!}{47}$.
2. Вычислить C_n^2 .
3. Используя метод замены переменной, вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{x - \sin x}{x^2 + 2 \cos x} dx$.
4. Вычислить определённый интеграл $\int_0^1 x^2 \sqrt{1-x^2} dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией в полярных координатах $r = \sin 3\varphi$.

Примерные темы рефератов

Семестр 1

1. Линейные операторы. Ортогональные и эрмитовы операторы.
2. Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы.
3. Тензоры в линейной алгебре и их примеры. Операции над тензорами. Свертка тензоров.
4. Антисимметричный тензор Леви – Чивита. Связь с детерминантом матрицы.
5. Кватернионы. Их связь с матрицами Паули.
6. Кривые второго порядка и конические сечения.
7. Кривизна плоской кривой. Эволюта и эвольвента.
8. Точные верхняя и нижняя грани множеств. Применение в доказательствах теорем

математического анализа.

9. Нормированные и унитарные линейные пространства. Пополнение линейных пространств.

Семестр 2

1. Функции Бесселя, Инфельда, Макдональда.
2. Бета- и гамма-функции Эйлера.
3. Классические ортогональные многочлены.
4. Обобщённые функции в математике. Дельта-функция Дирака.
5. Функции многих переменных. Частные производные. Смешанные производные.
6. Метод характеристик в теории дифференциальных уравнений с частными производными.
7. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
8. Многомерные интегралы. Замена переменных в многомерных интегралах, матрица Якоби.
9. Системы линейных дифференциальных уравнений. Функции от матриц.

Примерные вопросы для экзамена

1. Матрицы. Основные операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Основные свойства определителей.
3. Матричная запись системы линейных уравнений. Формулы Крамера.
4. Обратные матрицы. Их свойства и правило вычисления.
5. Прямоугольная система координат. Координаты вектора.
6. Скалярное произведение векторов. Его свойства.
7. Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.
8. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой, геометрический смысл.
9. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости.
10. Прямые в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
11. Кривые второго порядка на плоскости и в пространстве. Их канонические уравнения.
12. Комплексные числа. Арифметические операции над комплексными числами. Извлечение корня из комплексных чисел.
13. Числовая функция. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. Числовая последовательность.
14. Основные элементарные функции. Понятие элементарной функции.
15. Понятие и основные свойства предела и непрерывности функции.
16. Производная функции. Её геометрический смысл. Производные основных элементарных функций.
17. Правила дифференцирования. Производные сложной, обратной и параметрически заданной функции.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Необходимое условие локального экстремума функции.
20. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей.
21. Возрастание и убывание функций. Достаточные условия локального экстремума функции.
22. Выпуклость функций. Точка перегиба функции.
23. Исследование функции и построение эскиза графика.
24. Первообразная функции и понятие неопределённого интеграла. Неопределённые интегралы основных элементарных функций.
25. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.

26. Определённый интеграл. Его основные свойства.
27. Формула Ньютона – Лейбница для определённого интеграла.
28. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь под плоской кривой, длина дуги кривой.
29. Геометрические приложения определённого интеграла: объём тела по поперечным сечениям, объём тела вращения.
30. Приближенные методы вычисления определённых интегралов: метод прямоугольников, трапеций, Симпсона (парабол).
31. Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
32. Признаки сравнения, признак Даламбера и признак Коши сходимости числовых рядов.
33. Разложение функций в ряд Тейлора. Остаточное слагаемое в форме Пеано и в форме Лагранжа.
34. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
35. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
36. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянных.
37. Уравнение Бернулли. Сведение к линейному дифференциальному уравнению первого порядка.
38. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
39. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
40. Поверхности уровня в скалярном поле. Производная поля по направлению.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к домашним заданиям

Студенты выполняют по 5 домашних заданий в 1 и 2 семестрах по дисциплине «Высшая математика». Каждое домашнее задание содержит 5 задач. В ходе проверки домашних заданий студент должен рассказать ход решения одной из задач в задании. При этом студенту задаются вопросы на понимание темы задачи. Баллы (дробные числа) за решение каждой задачи:

0 – 0.20: студент не решил задачу, и при этом имеются не более двух идей или подходов к решению задачи;

0.21 – 0.40: студент не решил задачу, но имеются более двух правильных идей или подходов к решению задачи;

0.41 – 0.60: студент в целом решил задачу, но в решении имеются заметные и грубые ошибки, недостатки и недочёты;

0.61 – 0.80: студент решил задачу, однако в решении имеются несущественные ошибки, недостатки и недочёты;

0.81 – 1.00: студент решил задачу и при этом показал полное и уверенное знание темы задачи.

Результирующий балл за одно задание получается стандартным округлением полученного балла за одну задачу: 0 баллов, если балл за задачу менее 0.5, и 1 балл, если балл за задачу не менее 0.5. Итоговый балл за все задания складывается из результирующих баллов за каждое задание.

Требования к контрольным работам

По дисциплине «Высшая математика» студенты выполняют по контрольной работе в каждом 1 и 2 семестрах. Каждая контрольная работа содержит 2 задания. Баллы за каждое задание контрольной работы:

0: студент не решил задачу и показал полное незнание темы задания;

1: студент не решил задачу, но имеются только одна – две идеи или подходы к решению задачи;

2: студент не решил задачу, но имеются более двух правильных идей или подходов к решению задачи;

3: студент в целом решил задачу, но в решении имеются заметные и грубые ошибки, недостатки и недочёты;

4: студент решил задачу, однако в решении имеются несущественные ошибки, недостатки и недочёты;

5: студент решил задачу и показал полное и уверенное знание темы задания.

Итоговая оценка за контрольные работы складывается из оценок за все задания.

Требования к реферату

По дисциплине «Математика» студенты выполняют и защищают по одному реферату в 1 или 2 семестрах. Тему реферата студент выбирает самостоятельно. При выполнении реферата студент использует все возможные ресурсы: учебную, научную, справочную литературу, сеть «Интернет» и др. Реферат оформляется в виде публикации в электронном виде, распечатывается на бумаге формата А4.

Защита реферата осуществляется в виде краткой презентации темы работы: цели, основных положений, результатов исследований, выводов и списка используемых источников. Презентация выполняется в формате PowerPoint или PDF. На защите студент должен ответить на несколько вопросов на понимание темы работы.

Требования к экзамену

Для допуска к экзамену нужно выполнить все домашние задания, пройти все опросы, написать все контрольные работы, а также защитить один реферат по выбору студента в одном из 1 или 2 семестрах. На экзамене студент должен ответить на два теоретических вопроса.

Баллы за каждый вопрос на экзамене:

0 – 6: студент не ответил на вопрос;

7 – 12: студент в целом не ответил на вопрос, но подход к ответу правильный;

13 – 18: студент в целом ответил на вопрос, но в ответе имеются ошибки, недостатки или недочёты;

19 – 25: студент правильно ответил на вопрос, а в ответе могут быть несущественные недочёты или ошибки.

Итоговая оценка за экзамен складывается из оценок за домашние задания, за контрольные работы, за реферат, а также за экзамен

Максимальная итоговая оценка – 100 баллов.

Шкала оценивания экзамена

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Отлично	Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса. Последовательное и	25 – 30

	логичное изложение материала курса. Законченные выводы и обобщения по теме вопросов. Исчерпывающие ответы на вопросы.	
<i>Хорошо</i>	Ответы на вопросы содержат от одной до трёх негрубых ошибок. Уверенное владение терминами и понятиями курса. Изложение материала курса почти всегда логично и последовательно. Выводы и обобщения по теме вопросов содержат до трёх логически незаконченных положений. Ответы на вопросы в основном исчерпывающие.	15-24
<i>Удовлетворительно</i>	Ответы на вопросы в целом правильные, но содержат более трёх ошибок, в том числе грубых. Владение терминами и понятиями курса неуверенное. Изложение материала часто нелогично и не всегда последовательно. Выводы и обобщения по теме вопросов содержат более трёх логически незаконченных положений. Ответы на вопросы неполные.	8-14
<i>Неудовлетворительно</i>	Правильные ответы на менее половины вопросов. Отсутствие владения основными понятиями курса. Материал изложен нелогично, непоследовательно и неправильно. Выводы и обобщения по теме вопросов почти всегда содержат логически незаконченные темы.	0 – 7

Итоговая шкала оценивания дисциплины

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81 - 100	Отлично	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
4	61 - 80	Хорошо	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
3	41 - 60	Удовлетворительно	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5
2	до 40	Не удовлетворительно	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ОПК-5

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Баврин, И. И. Высшая математика для педагогических направлений : учебник для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 568 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489023>
2. Дорофеева, А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник для вузов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 400 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/509141>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=416006>

6.2. Дополнительная литература

- 1.Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 264 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96847.html>
- 2.Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80978.html>
- 3.Вельмисов, П. А. Специальные разделы высшей математики : учебное пособие / П. А. Вельмисов, П. К. Маценко, Ю. В. Покладова. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 270 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106139.html>
- 4.Дорофеева, А. В. Высшая математика. Сборник задач : учебно-практическое пособие . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 177 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/509290>
- 5.Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов . — 5-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 165 с. —Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/488776>
- 6.Краткий курс высшей математики : учебник / под ред. К. В. Балдина. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К, 2019. — 512 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85606.html>
- 7.Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2022. — 238 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/488774>
- 8.Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79053.html>
- 9.Седых, И. Ю. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Юрайт, 2022. — 443 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/489374>
- 10.Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2022. — 452 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/494779>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Поисковый сервер <http://www.yandex.ru> и другие поисковые серверы.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1.Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.