

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Авдеев С.Н.
«30» сентября 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

(наименование дисциплины)

направление подготовки

08.03.01 «Строительство»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

**Промышленное и гражданское строительство,
теплогазоснабжение и вентиляция, автомобильные дороги**

(направленность (профиль) подготовки))

г. Владимир
2021

ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Математика» заключается в расширении математического кругозора студентов, ознакомив их с ролью математики в современном мире и возможностью использования математических методов в его дальнейшей работе; повышении общего уровня математической культуры, то есть развитии абстрактного и логического мышления; умении проводить простейший анализ количественной информации; умении использовать при решении практических задач математические методы.

Задачи:

- освоение общих теоретических положений современной математики, ее роли в становлении и развитии общества в целом и современных гуманитарных исследованиях в частности;
- формирование у студентов основ математической культуры, адекватной современному уровню и перспективам развития современного общества;
- освоение основ математического аппарата, необходимого для решения практических задач и формирование навыков математического исследования прикладных вопросов, а также навыков самостоятельной работы с учебной литературой по математике.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного плана направления подготовки.

Пререквизиты дисциплины: дисциплина опирается на знание предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования: математика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, методы применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности. Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять направления возможных её решений. Владеет навыками исследования вариантов решения задачи и оценивания их достоинств и недостатков.	Типовой расчет, контрольная работа, практико-ориентированные задания

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	ОПК-1.2. Знает методы решения инженерно – геометрических задач графическими способами. ОПК-1.4. Умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии. ОПК-1.5. Умеет решать уравнения, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. ОПК-1.9. Владеет навыками подпредставления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й).	Знает основные понятия и инструменты линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций, интегрального исчисления функций одной независимой переменной, теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа. Владеет основными приемами математического моделирования и методами решения математических задач.	Типовой расчет, контрольная работа, практико-ориентированные задания
---	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Определители	1	1-2	4	4			5	
2	Матричное исчисление	1	3-4	4	4			5	
3	Системы линейных алгебраических уравнений	1	5-6	4	4			5	Рейтинг-контроль 1
4	Векторная алгебра	1	7-8	4	4			5	
5	Элементы аналитической геометрии	1	9-10	4	4			5	
6	Введение в математический анализ	1	11-12	4	4			5	Рейтинг-контроль 2
7	Производная, техника дифференцирования функций одной независимой переменной	1	13-14	4	4			5	
8	Основные теоремы дифференциального исчисления	1	15-16	4	4			5	
9	Исследование функций	1	17-18	4	4			5	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				36	36			45	Экзамен (27)

1	Функции многих переменных	2	1-2	4	4			5	
2	Экстремумы функций	2	3-4	4	4			5	
3	Неопределенный интеграл	2	5-6	4	4			5	Рейтинг-контроль 1
4	Интегрирование рациональных функций	2	7-8	4	4			5	
5	Интегрирование тригонометрических выражений	2	9-10	4	4			5	
6	Определенный интеграл	2	11-12	4	4			5	
7	Приложения интегралов	2	13-14	4	4			5	Рейтинг-контроль 2
8	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	15-16	4	4			5	
9	Линейные дифференциальные уравнения	2	17-18	4	4			5	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				36	36			45	Экзамен(27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				72	72			90	Экзамен (54)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

СЕМЕСТР 1

Раздел 1. Определители.

Тема 1. Понятие определителя порядка «n»; минор и алгебраическое дополнение элементов определителя; разложение определителя по строке (столбцу). Методы вычисления определителей второго и третьего порядков.

Тема 2. Основные свойства определителей.

Тема 3. Вычисление определителей четвертого порядка.

Раздел 2. Матричное исчисление.

Тема 1. Понятие матрицы размерности (mхn). Квадратная матрица. Единичная матрица. Треугольная матрица. Сложение матриц и умножение матриц на число. Транспонирование матриц. Свойства этих операций. Произведение матриц.

Тема 2. Обратная матрица, способы ее вычисления.

Тема 3. Основные типы матричных уравнений.

Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 1. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

Тема 2. Решение систем линейных уравнений матричным методом.

Тема 3. Элементарные преобразования систем. Приведение системы к ступенчатому виду методом Гаусса. Свободные и базисные неизвестные. Запись общего решения системы.

Тема 4. Однородные системы линейных уравнений.

Раздел 4. Векторная алгебра.

Тема 1. Понятие вектора. Операции сложения векторов и умножения вектора на число. Определение векторного пространства R^3 и пространства R^2 .

Тема 2. Линейная независимость векторов и базис в пространствах R^3 и R^2 . Канонический базис $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$. Разложение по базису и координаты вектора.

Тема 3. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками. Понятие вектора в геометрии. Деление отрезка в данном отношении. Длина и направляющие косинусы вектора.

Тема 4. Определение и примеры коллинеарных векторов. Компланарные векторы.

Тема 5. Определение и свойства скалярного произведения. Ортогональность векторов.
Тема 6. Векторное произведение: определение, физический смысл, свойства и запись в координатах. Площадь параллелограмма и треугольника.
Тема 7. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства и метод вычисления. Геометрический смысл смешанного произведения.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии.

Тема 1. Декартовы и полярные координаты точек. Множества и линии на плоскости.
Тема 2. Прямая на плоскости, различные способы ее задания. Угол между прямыми, взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
Тема 3. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Запись уравнения плоскости по заданным элементам. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.
Тема 4. Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей. Канонические и параметрические уравнения. Уравнение прямой по двум точкам. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
Тема 5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.

Раздел 6. Введение в математический анализ.

Тема 1. Элементы теории чисел: основные числовые множества; поле действительных чисел как совокупность всех бесконечных десятичных дробей; полнота действительных чисел; комплексные числа и операции над ними.
Тема 2. Предел числовой последовательности. Число « e ». Натуральные логарифмы.
Тема 3. Множества и логическая символика. Понятие об отображении множеств, о функции действительного аргумента. График функции. Основные элементарные функции (список).
Тема 4. Подстановка функции в функцию. Монотонные функции. Взаимно обратные функции.
Тема 5. Предел функции в точке, основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
Тема 6. Понятие о бесконечно малых и больших и бесконечно больших величинах. Сравнение бесконечно малых и таблица эквивалентностей. Вычисление пределов функций.
Тема 7. Непрерывность функции в точке и на множестве, классификация точек разрыва.

Раздел 7. Производная, техника дифференцирования функций одной независимой переменной.

Тема 1. Определение дифференцируемости функции в точке, производной и дифференциала. Задача о мгновенной скорости. Механический и геометрический смысл производной.
Тема 2. Уравнение касательной и нормали. Дифференцируемые функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
Тема 3. Техника дифференцирования: правила дифференцирования суммы, произведения, частного; производная сложной функции; производная обратной функции; логарифмическая производная функции.
Тема 4. Дифференциал, его свойства и приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Раздел 8. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Тема 1. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа.
Тема 2. Правило Лопиталя. Сравнение роста на бесконечности логарифмической функции, степенной и показательной функций.
Тема 3. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Вычисление значений функций по формуле Тейлора.

Раздел 9. Исследование функций.

- Тема 1. Общая схема исследования и построения графика функции.
 Тема 2. Исследование функций с помощью производных: монотонность, экстремумы функции; интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.
 Тема 3. Наибольшее и наименьшее значение функции, дифференцируемой на отрезке.
 Тема 4. Участки выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.
 Тема 5. Асимптоты кривой, их определение и способы отыскания.

СЕМЕСТР 2

Раздел 1. Функции многих переменных

- Тема 1. Общие понятия и терминология. Топология в R^2 и R^3 . Пределы и непрерывность.
 Тема 2. Частные производные и полный дифференциал функции от трёх независимых переменных. Достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции.
 Тема 3. Линии и поверхности уровня. Поверхности в пространстве. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
 Тема 4. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о смешанных производных.

Раздел 2. Экстремумы функций.

- Тема 1. Экстремум функции двух независимых переменных: определение экстремума; необходимое условие существования экстремума, достаточное условие экстремума.
 Тема 2. Задачи на условный экстремум.
 Тема 3. Производная по направлению. Градиент, вычисление производной по направлению с помощью градиента. Направление наибольшего возрастания функции в точке.

Раздел 3. Неопределенный интеграл.

- Тема 1. Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства операции интегрирования и её связь с дифференцированием.
 Тема 2. Таблица основных интегралов.
 Тема 3. Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям.

Раздел 4. Интегрирование рациональных функций.

- Тема 1. Определение рациональной функции, правильной и неправильной рациональной дроби. Представление неправильной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби.
 Тема 2. Теорема о разложении правильной дроби в сумму простейших рациональных дробей.
 Тема 3. Интегрирование простейших рациональных дробей.
 Тема 4. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен.
 Тема 5. Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Раздел 5. Интегрирование тригонометрических выражений.

- Тема 1. Интегралы вида $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$; $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$; $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$, где $m, n \in Z$.
 Тема 2. Интегралы вида $\int \sin^n x \cdot \cos^k x dx$, где $m, n \in Z$.
 Тема 3. Интегралы вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$, где R – рациональная функция. Универсальная тригонометрическая подстановка; подстановка $\operatorname{tg} x = u$.

Раздел 6. Определенный интеграл.

- Тема 1. Определение и геометрический смысл определенного интеграла. Интегрируемые функции, необходимые и достаточные условия интегрируемости.

Тема 2. Первичные свойства определенного интеграла (линейность, аддитивность, изменение направления интегрирования). Оценка определенного интеграла. Теорема о среднем.

Тема 3. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Раздел 7. Приложения интегралов.

Тема 1. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.

Тема 2. Вычисление объемов тел. Объем тела вращения.

Тема 3. Определение и вычисление длины дуги.

Тема 4. Приложение определенного интеграла к задачам физики.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 1. Общие понятия: определение дифференциального уравнения, порядка уравнения, общего и частного решения, общего интеграла, интегральных кривых уравнения.

Тема 2. Основные типы уравнений 1-го порядка. Непосредственное интегрирование, разделение переменных, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах.

Тема 3. Линейные дифференциальные уравнения. Подстановка Бернулли.

Тема 4. Задача Коши и теорема Коши, ее геометрический смысл. Особые решения.

Тема 5. Неполные дифференциальные уравнения высших порядков.

Раздел 9. Линейные дифференциальные уравнения.

Тема 1. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Понятие линейной независимости функций, определитель Вронского и фундаментальная система решений.

Тема 2. Линейные дифференциальные уравнения; однородные и неоднородные. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.

Тема 3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общий принцип построения общего решения однородного уравнения.

Тема 4. Метод построения частного решения неоднородного уравнения в случае его специальной правой части.

Тема 5. Метод вариации произвольных постоянных для поиска решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.

Тема 6. Системы линейных дифференциальных уравнений – основные понятия и термины.

Тема 7. Решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.

Содержание практических занятий по дисциплине

СЕМЕСТР 1

Раздел 1. Определители.

Тема 1. Примеры и вычисление определителей второго порядка; третьего порядка по правилу Саррюса (методом треугольников).

Тема 2. Анализ свойств определителей.

Тема 3. Вычисление определителей третьего и четвертого порядка методом приведения к треугольному виду, методом понижения порядка.

Раздел 2. Матричное исчисление.

Тема 1. Матрицы и действия над ними.

Тема 2. Построение матрицы, обратной к данной матрице.

Тема 3. Решение матричных уравнений.

Раздел 3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

Тема 1. Решение СЛАУ методом Крамера.

Тема 2. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.

Тема 3. Решение СЛАУ методом Гаусса.

Раздел 4. Векторная алгебра

Тема 1. Операции с векторами.

Тема 2. Скалярное произведение.

Тема 3. Векторное произведение

Тема 4. Смешанное произведение.

Тема 5. Приложения векторной алгебры к задачам геометрии.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии

Тема 1. Решение прикладных задач на основе использования разных типов уравнений прямой на плоскости.

Тема 2. Уравнение плоскости в пространстве. Анализ взаимного расположения двух плоскостей в пространстве.

Тема 3. Построение уравнений прямой в пространстве и анализ взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.

Раздел 6. Введение в математический анализ.

Тема 1. Действительные числа, комплексные числа и операции над ними.

Тема 2. Анализ основных элементарных функций действительного аргумента и построение их графиков.

Тема 3. Вычисление пределов числовых последовательностей.

Тема 4. Вычисление пределов функций с помощью эквивалентных замен.

Раздел 7. Производная, техника дифференцирования функций одной независимой переменной.

Тема 1. Вычисление производной.

Тема 2. Построение уравнения касательной и уравнения нормали к графику функции.

Тема 3. Дифференцирование сложной функции, неявной функции и функций, заданных параметрическими уравнениями.

Раздел 8. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Тема 1. Приближённое решение некоторых трансцендентных уравнений.

Тема 2. Вычисление пределов по правилу Лопиталя.

Тема 3. Разложение функций по формуле Тейлора.

Раздел 9. Исследование функций.

Тема 1. Определение участков возрастания и убывания функций.

Тема 2. Вычисление локальных экстремумов.

Тема 3. Определение участков выпуклости и вогнутости графика функции, точек перегиба.

Тема 4. Нахождение асимптот кривой.

Тема 5. Проведение полного исследования и построение графиков функций.

СЕМЕСТР 2

Раздел 1. Функции многих переменных.

Тема 1. Определение линий уровня функции.

Тема 2. Вычисление частных производных.

Тема 3. Вычисление дифференциалов.

Тема 4. Касательная плоскость к поверхности. Нормаль к поверхности.

Раздел 2. Экстремумы функций.

Тема 1. Вычисление экстремумов ф.м.п.

Тема 2. Вычисление градиента, производной по направлению.
Тема 3. Решение прикладных задач на условный экстремум.

Раздел 3. Неопределенный интеграл.

Тема 1. Табличное интегрирование.
Тема 2. Замена переменной в неопределённом интеграле.
Тема 3. Метод интегрирования по частям.

Раздел 4. Интегрирование рациональных функций.

Тема 1. Разложение и интегрирование рациональных дробей.
Тема 2. Интегрирование иррациональных выражений.

Раздел 5. Интегрирование тригонометрических выражений.

Тема 1. Применение универсальной тригонометрической подстановки.
Тема 2. Интегрирование обратных тригонометрических функций.
Тема 3. Подбор подходящей замены переменной при поиске интегралов от тригонометрических выражений.

Раздел 6. Определённый интеграл.

Тема 1. Вычисление интегралов с помощью формулы Ньютона-Лейбница.
Тема 2. Замена переменной в определенном интеграле.
Тема 3. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.

Раздел 7. Приложения интегралов.

Тема 1. Вычисление площадей плоских фигур и длины дуги плоской кривой.
Тема 2. Вычисление площади поверхности и объёма тела вращения.
Тема 3. Приложение определенного интеграла к некоторым задачам физики.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения первого порядка

Тема 1. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
Тема 2. Решение однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка.
Тема 3. Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Раздел 9. Линейные дифференциальные уравнения

Тема 1. Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков.
Тема 2. Решение однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
Тема 3. Построение общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения со специальной правой частью.
Тема 4. Применение метода вариации произвольных постоянных для решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3)

Семестр 1.

Рейтинг-контроль №1 «Линейная алгебра. Векторы»

Типы задач

1. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица.
2. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
3. Системы линейных уравнений.
4. Понятие вектора. Координаты вектора, длина вектора.

Рейтинг-контроль №2 «Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия»

Типы задач

1. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
2. Прямая линия на плоскости.
3. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.
4. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Рейтинг-контроль №3 «Введение в анализ: пределы, производные»

Типы задач

1. Предел последовательности.
2. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия. Эквивалентные бесконечно малые.
3. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
4. Правило Лопиталя.
5. Исследование на возрастание – убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.

Семестр 2.

Рейтинг-контроль №1 «Функции многих переменных»

Типы задач

1. Вычислить частные производные, дифференциал.
2. Вычислить производную сложной функции и функции, заданной неявно.
3. Исследовать функцию на экстремум.
4. Найти градиент. Вычислить производную по направлению.

Рейтинг-контроль №2 «Неопределённый и определённый интегралы»

Типы задач

1. Методы интегрирования неопределённых интегралов.
2. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.
3. Вычисление площадей и объёмов тел. Вычисление длины дуги кривой.

Рейтинг-контроль №3 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

Типы задач

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
2. Уравнения, допускающие понижение порядка.
3. Неоднородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
4. Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Контрольные вопросы к экзамену (семестр 1)

1. Матрицы. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Определители. Свойства определителей. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера.
4. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
5. Общее решение системы линейных уравнений в векторной форме.
6. Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по ортам координатных осей. Направляющие косинусы и длина вектора. Условие коллинеарности двух векторов.
7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами. Условие ортогональности двух векторов.
8. Векторное произведение: определение, свойства и запись в координатах. Площадь параллелограмма и треугольника.
9. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства и метод вычисления. Геометрический смысл смешанного произведения.
10. Система координат на плоскости (прямоугольная и полярная). Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.
11. Уравнение линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
12. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.
13. Уравнения плоскости и прямой в прямоугольной системе координат. Условия параллельности и перпендикулярности. Углы между двумя плоскостями, между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Прямые и плоскости в аффинном пространстве.
14. Производная функции, ее геометрический смысл и смысл в прикладных задачах (скорость, плотность).
15. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
16. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл.
17. Производные и дифференциалы высших порядков.
18. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.
19. Многочлен и формула Тейлора. Представление функций $\exp(x)$, $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^a$ по формуле Тейлора.
20. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
21. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.
22. Асимптоты функций.
23. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Уравнение касательной и нормали к плоской кривой в данной точке.

Контрольные вопросы к экзамену (семестр 2)

1. Элементы топологии n -мерного пространства (окрестность точки, область, граница области, компактность). Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции в точке и непрерывность.
2. Определение дифференцируемости функции в точке. Частные производные и полный дифференциал функции от трёх независимых переменных. Производная сложной функции.

3. Поверхности в пространстве. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
5. Экстремум функции двух независимых переменных: определение экстремума; необходимое условие существования экстремума, достаточное условие экстремума.
6. Прикладные задачи на условный экстремум.
7. Производная по направлению. Вектор-градиент функции, вычисление производной по направлению с помощью градиента.
8. Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства операции интегрирования и ее связь с дифференцированием. Таблица основных интегралов.
9. Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям.
10. Определение рациональной функции, правильной и неправильной рациональной дроби. Представление неправильной дроби в виде суммы многочлена и правильной дроби.
11. Теорема о разложении правильной дроби в сумму простейших рациональных дробей.
12. Интегрирование простейших рациональных функций
13. Интегрирование тригонометрических выражений. Применение универсальной тригонометрической подстановки: $\operatorname{tg} x = u$.
14. Определение и геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении интеграла.
16. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
17. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.
18. Определение и вычисление длины дуги кривой.
19. Приложения определенных интегралов к задачам физики.
20. Общие понятия: определение дифференциального уравнения, порядка уравнения, общего и частного решения, общего интеграла, интегральных кривых уравнения.
21. Основные типы уравнений 1-го порядка. Непосредственное интегрирование, разделение переменных, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах.
22. Линейные дифференциальные уравнения. Подстановка Бернулли.
23. Задача Коши и теорема Коши, ее геометрический смысл. Понятие корректности задачи Коши.
24. ОДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
25. Решение однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
26. Построение общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
27. Применение метода вариации произвольных постоянных для решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студента состоит в выполнении заданий типового расчета, оформляемого отдельным отчетом и защищаемого студентом.

Темы самостоятельных работ (семестр 1)

1. Вычислить заданный определитель 4×4 .
2. Решить заданную СЛАУ методом Гаусса, методом Крамера, матричным методом.
3. Найти длины, скалярные, векторные и смешанное произведения трех векторов, заданных координатами.
4. Для заданного координатами вершин треугольника найти уравнения его сторон, медиан и высот, углы, длины сторон и площадь

5. Для заданной координатами вершин треугольной пирамиды найти уравнения ее сторон и граней, длины сторон, площадь поверхности и объем.
6. Найти предел заданной последовательности.
7. Найти предел заданной функции в заданной точке.
8. Найти производную заданной явно функции.
9. Найти производную заданной неявно функции.
10. Найти производную заданной параметрически функции.
11. Найти производную второго порядка заданной явно функции.
12. Найти производную второго порядка заданной неявно функции.
13. Найти производную второго порядка заданной параметрически функции.
14. Провести полное исследование заданной функции и построить ее график.

Темы самостоятельных работ (семестр 2)

1. Найти частные производные заданной функции.
2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности.
3. Исследовать заданную функцию двух переменных на экстремум.
4. Найти заданный неопределенный интеграл непосредственно.
5. Найти заданный неопределенный интеграл с помощью замены переменной.
6. Найти заданный неопределенный интеграл с помощью формулы интегрирования по частям.
7. Найти неопределенный интеграл заданной рациональной функции.
8. Найти неопределенный интеграл заданной иррациональной функции.
9. Найти неопределенный интеграл заданной тригонометрической функции.
10. Найти заданный определенный интеграл.
11. Исследовать заданный несобственный интеграл на сходимость.
12. Вычислить площадь заданной фигуры.
13. Вычислить длину заданной кривой.
14. Найти частное решение заданного ОДУ первого порядка с разделяющимися переменными с заданным начальным условием.
15. Найти общее решение заданного линейного ОДУ первого порядка.
16. Найти общее решение заданного линейного ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : Дашков и К. - 512 с. - ISBN 978-5-394-02103-9.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] ; учеб.пособие / Л.В.	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html

Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. - ISBN 978-5-392-14372-6.		
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1500-1.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html
Дополнительная литература		
1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. - ISBN 978-5-9221-0756-3.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html
2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). - ISBN 978-5-94666-622-0.	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html
3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-523-7.	2018	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html

6.2. Периодические издания

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

6.3. Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт – <http://www.exponenta.ru/>
2. Математическая энциклопедия – <http://allmath.com/>
3. Образовательные ресурсы – <http://window.edu.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в лабораториях численных методов (405-3, 230-3). Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки ВлГУ.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Excel
2. Maple
3. MATLAB

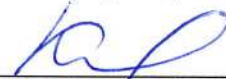
Рабочую программу составила ст. преподаватель Скиндер Ю.А.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):

зам. Директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А.В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП

Протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой Бурков В. Д.

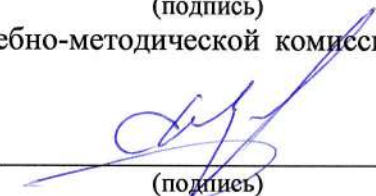


(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 10 от 30.06.21 года

Председатель комиссии: директор ИАСЭ Авдеев С.Н.



(подпись)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

МАТЕМАТИКА

образовательной программы направления подготовки 08.03.01 «Строительство»,
направленность (профиль): *промышленное и гражданское строительство,
теплогазоснабжение и вентиляция, автомобильные дороги (бакалавриат)*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
(Подпись) (ФИО)

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)	08.03.01 «Строительство»
Направленность (профиль) подготовки	Промышленное и гражданское строительство, теплогазоснабжение и вентиляция, автомобильные дороги
Цель освоения дисциплины	Цель освоения дисциплины «Математика» заключается в расширении математического кругозора студентов, познакомив их с ролью математики в современном мире и возможностью использования математических методов в его дальнейшей работе; повышении общего уровня математической культуры, то есть развитии абстрактного и логического мышления; умении проводить простейший анализ количественной информации; умении использовать при решении практических задач математические методы. Задачи: – освоение общих теоретических положений современной математики, ее роли в становлении и развитии общества в целом и современных гуманитарных исследованиях в частности; – формирование у студентов основ математической культуры, адекватной современному уровню и перспективам развития современного общества; – освоение основ математического аппарата, необходимого для решения практических задач и формирование навыков математического исследования прикладных вопросов, а также навыков самостоятельной работы с учебной литературой по математике.
Общая трудоемкость дисциплины	8 з.е., 288 часов
Форма промежуточной аттестации	1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен
Краткое содержание дисциплины:	1 семестр: Раздел 1. Определители. Матричное исчисление. Системы линейных алгебраических уравнений. Раздел 2. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Раздел 3. Введение в математический анализ. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной независимой переменной. 2 семестр: Раздел 5. Функции многих переменных. Раздел 6. Неопределённый и определённый интеграл. Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Аннотацию рабочей программы составил

старший преподаватель кафедры ФАиП Скиндр Ю.А.

РЕЦЕНЗИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки: промышленное и гражданское строительство, теплогазоснабжение и вентиляция, автомобильные дороги

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Составитель: ст. преподаватель кафедры ФАиП Скиндер Ю.А.

Трудоемкость: 8 з.е., 288 часов

Оценка рабочей программы

№	Показатели	Оценка			
		Соответствует	Частично соответствует	Не соответствует	Трудно оценить
1	Соответствия содержания дисциплины требованиям ФГОС	+			
2	Соответствие общим целям основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)	+			
3	Соответствие современному уровню и тенденциям развития науки, техники и технологий	+			
4	Соответствие структуры и содержания дисциплины (модуля)	+			
5	Целесообразность распределения тем по видам занятий и трудоемкости в часах	+			
6	Эффективность используемых образовательных технологий	+			
7	Соответствие оценочных средств содержанию дисциплины	+			
8	Соответствие учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	+			
9	Соответствие материально-технического обеспечения содержанию дисциплины	+			

Закключение:

Считаю, что представленная рабочая программа вполне соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки – 08.03.01 «Строительство» и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент, (представитель работодателя) – зам. директора по развитию ООО «Баланс»
/ Кожин А.В. /

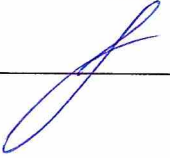
« 30 » августа 2021 г.



ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 15 от 19.04.22 года

Заведующий кафедрой СР  / С. Ч. Рущина /

Рабочая программа одобрена на 20 _____ / 20 _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 _____ / 20 _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____