



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет архитектуры и градостроительного развития

УТВЕРЖДЕНО

Факультет архитектуры и градостроительного  
развития

Деканом  
г.

Назарова Марина Петровна

## Вычислительные методы в архитектуре

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве**

Учебный план Направление 07.03.01 Архитектура

Профиль **Архитектурное проектирование**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **5 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в  
семестрах: зачеты 2

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.25	32.25	32.25	32.25
Сам. работа	39.75	39.75	39.75	39.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	72	72	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Ерещенко Т.В. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Вычислительные методы в архитектуре**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (приказ Минобрнауки России от 08.06.2017 г. № 509)

составлена на основании учебного плана:

Направление 07.03.01 Архитектура

Профиль: Архитектурное проектирование

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2025 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Цифровые технологии в урбанистике, архитектуре и строительстве**

номер протокола 2025 г.

Зав. кафедрой Парыгин Данила Сергеевич

СОГЛАСОВАНО:

Факультет архитектуры и градостроительного развития

Председатель НМС зам. по УР, к.т.н. Захаров Е.А.

Протокол заседания НМС от

г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целями освоения дисциплины является приобретение математических знаний, необходимых для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 07.03.01 Архитектура и относится к обязательной части учебного плана.
2.1.2	Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении образовательных программ предшествующего уровня образования (средняя школа).
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Механика
2.2.2	Архитектурное проектирование

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

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

*УК-1.1: Знать: Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники. Виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. Средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.*

Результаты обучения: знает основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ

умеет выявлять проблему, анализировать её и решать с помощью построения цепочки логических выводов, используя полученные математические знания.

Логически верно, аргументировано и ясно строить изложение проблем и задач

владеет навыками и основными методами решения математических задач из дисциплин профессионального цикла и дисциплин профильной направленности

*УК-1.2: Уметь: Участвовать в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.*

Результаты обучения: знает основы высшей математики

умеет использовать математический аппарат при изучении других дисциплин, расширять свои математические познания

владеет навыками основных методов решения математических задач

*УК-1.3:*

Результаты обучения: Оформление результатов работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования

Знает алгоритм исследования поверхностей 2-го порядка методом сечений. Имеет навыки (начального уровня) составления уравнений прямой, плоскости, кривых 2-го порядка, построения кривых и поверхностей 2-го порядка, заданных каноническими уравнениями, приведения уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду.

Имеет навыки (начального уровня) вычисления пределов функций, вычисления производной сложной функции и производной параметрически заданной функции, составления уравнений касательной и нормали к кривой в заданной точке, решения задач на механические приложения производной, исследования функции одной переменной: монотонность и экстремум, точки перегиба и асимптоты. Имеет навыки (начального уровня) вычисления неопределенного и определенного интегралов методом замены переменной, интегрирования по частям, интегрирования тригонометрических функций, решения геометрических задач на вычисление площадей фигур, объемов тел вращения, длин кривых с использованием определенного интеграла. Знает скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их приложения в геометрии и физике, прямые, плоскости, кривые линии, поверхности и способы их задания, координатный метод в аналитической геометрии, типы поверхностей 2-го порядка, которые используются в строительстве.

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			

1.1	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве /Тема/	2	0	
1.1.1	Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений. /Лек/	2	2	3
1.1.2	Векторы. Приложения определителей к аналитической геометрии. /Лек/	2	2	3
1.1.3	Различные уравнения прямых на плоскости. Плоскость и прямые в пространстве. Кривые 2-го порядка. Полярные координаты. Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка. /Лек/	2	2	3
1.1.4	Решение систем линейных уравнений. Метод Крамера. /Лаб/	2	2	3
1.1.5	Приложения определителей к аналитической геометрии. Различные уравнения прямых на плоскости /Лаб/	2	2	3
1.1.6	Плоскость и прямые в пространстве. Кривые 2-го порядка /Лаб/	2	2	3
1.1.7	/Ср/	2	10	3
1.1.8	/Контр.раб./	2	2	Контрольная
1.2	Начала анализа /Тема/	2	0	
1.2.1	Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных и неявных функций. /Лек/	2	2	3
1.2.2	Приложения производной. Исследование функций. /Лек/	2	2	3
1.2.3	Функция одной переменной. Предел и непрерывность функции. Свойства пределов. /Лек/	2	2	3
1.2.4	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования. Классы интегрируемых функций (рациональных, иррациональных, тригонометрических). /Лек/	2	2	3
1.2.5	Определённый интеграл. Приложения определённых интегралов. Несобственные интегралы /Лек/	2	2	3
1.2.6	Полярные координаты. Функция одной переменной. Различные типы пределов. /Лаб/	2	2	3
1.2.7	Производная функции. Правила дифференцирования /Лаб/	2	2	3
1.2.8	Дифференцирование сложных и неявных функций. /Лаб/	2	2	3
1.2.9	Приложения производной. Исследование функций. /Лаб/	2	2	3
1.2.10	Методы интегрирования. Метод замены. Метод интегрирования «по частям». Интегрирование рациональных функций. Определённый интеграл. Приложения определённых интегралов. /Лаб/	2	2	3
1.2.11	/Ср/	2	15	
1.2.12	/Контр.раб./	2	4	Контрольная
2	<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация</b>			
2.1	Зачет /Тема/	2	0	
2.1.1	Зачет /Зачёт/	2	8.75	3
2.1.2	Контактная работа на аттестацию /КоРа/	2	0.25	3

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

В рамках изучаемой дисциплины студент может демонстрировать следующие уровни овладения компетенциями. Повышенный уровень: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий.

Оценка промежуточной аттестации (зачёт): зачёт - 90 баллов и более.

Базовый уровень: обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий.

Оценка промежуточной аттестации (зачёт): зачёт - 76-89 баллов.

Пороговый уровень: обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне.

Оценка промежуточной аттестации (зачёт): зачёт - 61-75 баллов.

Уровень ниже порогового: система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности.

Оценка промежуточной аттестации (зачёт): не зачёт – ниже 61 балла.

В рамках данной дисциплины используются следующие критерии оценки знаний студентов.

Отлично

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Хорошо

Обучающийся демонстрирует:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;
- свободное владение типовыми решениями;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Удовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;
- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;
- работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

Неудовлетворительно

Обучающийся демонстрирует:

- фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

Темы контроля освоения теоретического материала(зачеты и экзамены)

1. Понятие матрицы. Нулевая и единичная матрица. Линейные операции над матрицами, их свойства.
2. Умножение матриц, его свойства. Обратная матрица.
3. Определители второго и третьего порядка, их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
4. Нахождение обратной матрицы с помощью определителей.
5. Системы линейных уравнений, основные определения. Теорема Кронекера-Капелли

6. Геометрические векторы, основные определения. Линейные операции над ними (геометрические определения и их связь с координатами).
7. Скалярное произведение геометрических векторов, его свойства и запись по координатам.
8. Векторное произведение геометрических векторов, его свойства и запись по координатам. Геометрический смысл.
9. Смешанное произведение геометрических векторов, его свойства и запись по координатам. Геометрический смысл.
10. Прямые на плоскости, различные виды уравнений, взаимное расположение.
11. Кривые второго порядка, их свойства и уравнения.
12. Прямые и плоскости в пространстве. Различные виды уравнений, взаимное расположение.
13. Предельная точка и предел последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства и связь между ними.
14. Основные свойства пределов
15. Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация.
16. Свойства непрерывных функций.
17. Производная и дифференциал, связь между ними.
18. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Основные свойства производной.
19. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.
20. Геометрический смысл производной и дифференциала.
21. Производные функций, заданных неявно и параметрически.
22. Теоремы Ферма, Ролля и Лагранжа. Правило Лопиталя.
23. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условие экстремума.
24. Промежутки монотонности функции, их нахождение.
25. Направление выпуклости графика, его связь со второй производной, точки перегиба.
26. Вертикальные и неvertикальные асимптоты графиков, их нахождение.

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся (зачет)

1. Вычисление производной по формулам и правилам.
2. Вычисление определителя второго и третьего порядка.
3. Вычисление предела.
4. Решение систем линейных уравнений.
5. Полное исследование функции.
6. Построение прямой.
7. Построение эллипса, гиперболы, параболы.
8. Построение поверхностей второго порядка.
9. Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение.
10. Таблица неопределенных интегралов.
11. Вычисление площадей.

Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)  
Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены

Вопросы для контроля остаточных знаний.

1. Векторы, их координаты.
2. Длина вектора.
3. Скалярное произведение и угол между векторами.
4. Вычисление определителей.
5. Действия над матрицами.
6. Построение прямых.
7. Кривые второго порядка.
8. Вычисление пределов.
9. Вычисление производных.
10. Исследование функций.
11. Нахождение неопределенных интегралов.
12. Вычисление площадей с помощью определенных интегралов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
--	---------------------	----------	--------------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.	Москва: Высш. шк., 1996	
Л.2	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: для вузов	М.: Наука, 1985	
Л.3	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие	Москва: Наука, 1985	
Л.4	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для студ. вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2001	
Л.5	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: для втузов	Москва: Наука, 1972	
Л.6	Руденок, Болотина, Агишева	Высшая математика: курс лекций и практ. задания : учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2008	

### 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

### 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.4	БД периодики ИВИС
6.3.2.5	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.6	ЭБС "Лань"
6.3.2.7	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.8	Библиотека (НТБ)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала,

дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на кон-трольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.