

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

« 12 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Математика  
направление подготовки (специальность):

07.03.01 « Архитектура»

Направленность программы (профиль, специализация):

Профиль подготовки

«Архитектурное проектирование»

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт экономики и менеджмента  
Кафедра высшей математики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.01 – Архитектурное проектирование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 8 июня 2017 № 509;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель (составители): ст. преподаватель  (Жерновская И.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » 05 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент  (Горлов А.С.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Архитектуры и градостроительства

Заведующий кафедрой: д-р арх., проф.  (Перькова М.В.)

« 10 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 10 » 05 2021 г., протокол № 6

Председатель  (К. Ф. Н. Головкин)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ОПК -5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Осуществляет поиск и анализ информации в цифровой среде, использует основные методы получения и работы с информацией с учетом современных цифровых и информационно-коммуникационных технологий.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знания:</b> основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии; основы математического анализа, знать основные методы получения и работы с информацией. <b>Умения:</b> решать типовые задачи; использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач; содержательно интерпретировать получаемые количественные результаты; Осуществлять поиск и анализ информации в цифровой среде. <b>Навыки:</b> основными математическими понятиями дисциплины; методами математического анализа и линейной алгебры при численной реализации расчетных задач проектирования элементов архитектурной среды; методами получения информации с учетом современных цифровых и информационно-коммуникационных технологий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Стадия	Наименования дисциплины
1	История архитектуры, градостроительства и дизайна
2	Математика
3	Компьютерное моделирование и визуализация
4	Основы градостроительства и предпроектный анализ
5	Производственная проектно-технологическая практика
6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. единиц, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет, 2 с.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	72	72
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	36	36
лекции	17	17
лабораторные		
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	36	36
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	-	-

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 1 Семестр 2**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Линейная алгебра.				
	Определители и матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.	3	3		4
2.	Векторная алгебра.				
	Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства.	3	3		4
3.	Аналитическая геометрия.				
	Прямая на плоскости. Плоскость и прямая в пространстве.	4	4		4
4.	Пределы и дифференцирование функций одной переменной.				
	Предел последовательности. Предел функции. Производная сложной функции. Дифференциал.	3	3		4
5.	Неопределенный интеграл.				
	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям.	2	2		4
6.	Определенный интеграл.				
	Методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла.	2	2		4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		<b>36</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часам	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 2				
1	Линейная алгебра.	Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом.	3	2
2	Векторная алгебра.	Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Разложение вектора по ортам координатных осей. Коллинеарные и компланарные векторы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Нахождение площади параллелограмма и треугольника. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.	3	2
3	Аналитическая геометрия.	Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми и условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	4	2
4	Пределы и дифференцирование функций одной переменной.	Предел последовательности. Предел функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Производная сложной функции. Дифференциал.	3	3
5	Неопределенный интеграл.	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование подстановкой, интегрирование по частям.	2	4
6	Определенный интеграл.	Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения определенного интеграла.	2	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсового проекта/ работы учебным планом не предусмотрено.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрено.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1. Осуществляет поиск и анализ информации в цифровой среде, использует основные методы получения и работы с информацией с учетом современных цифровых и информационно-коммуникационных технологий.	Зачет, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра. (ОПК-5.1)	1. Матрицы, действия над матрицами. 2. Свойства определителей. 3. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления. 4. Системы линейных алгебраических уравнений. 5. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. 6. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения. 7. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений.
2	Векторная алгебра. (ОПК-5.1)	8. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. 9. Базис и координаты вектора. Ортонормированный базис. Декартова прямоугольная система координат.

		<p>10. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p> <p>11. Векторное произведение векторов и его свойства.</p> <p>12. Смешанное произведение векторов и его свойства.</p>
3	Аналитическая геометрия. (ОПК-5.1)	<p>13. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, в заданном направлении и в отрезках.</p> <p>14. Общее и канонические уравнения прямой на плоскости.</p> <p>15. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>16. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p>17. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>18. Общее уравнение плоскости. Угол между плоскостями.</p> <p>19. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение плоскости в отрезках.</p> <p>20. Расстояние от точки до плоскости.</p> <p>21. Прямая в пространстве. Общее и канонические уравнения прямой.</p> <p>22. Параметрические уравнения прямой в пространстве.</p>
4	Пределы и дифференцирование функций одной переменной. (ОПК-5.1)	<p>23. Функции. Способы задания функций.</p> <p>24. Предел последовательности.</p> <p>25. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.</p> <p>26. Предел функции в бесконечности. Предел функции в точке.</p> <p>27. Первый и второй замечательные пределы.</p> <p>28. Производная, ее геометрический смысл.</p> <p>29. Основные правила дифференцирования.</p> <p>30. Производные от элементарных функций.</p> <p>31. Производная сложной функции.</p> <p>32. Дифференциал, его геометрический смысл.</p>
5	Неопределенный интеграл. (ОПК-5.1)	<p>33. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства.</p> <p>34. Подведение под знак дифференциала, замена переменных в неопределенном интеграле.</p> <p>35. Метод интегрирование по частям.</p>
6	Определенный интеграл. (ОПК-5.1)	<p>36. Определенный интеграл, геометрический смысл, свойства.</p> <p>37. Приложения определенных интегралов к решению геометрических задач.</p>

**5.2.2. Перечень контрольных материалов  
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**  
Не предусмотрено учебным планом.



### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы, а также выполнение практических заданий по темам дисциплины.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий) для устного опроса
1	Линейная алгебра. (ОПК-5.1)	1. Назовите виды матриц. 2. Перечислите свойства определителей. 3. Какими методами решают системы линейных алгебраических уравнений. 4. Какой алгоритм нахождения матрицы обратной данной.
2	Векторная алгебра. (ОПК-5.1)	5. Как найти векторное произведение векторов. 6. Как найти смешанное произведение векторов.
3	Аналитическая геометрия. (ОПК-5.1)	7. Назовите виды уравнений прямой на плоскости. 8. Как найти расстояние от точки до прямой. 9. Назовите виды уравнений плоскости. 10. Как найти расстояние от точки до плоскости. 11. Назовите виды уравнений прямой в пространстве.
4	Пределы и дифференцирование функций одной переменной. (ОПК-5.1)	12. Назовите основные правила дифференцирования. 13. Запишите производные от элементарных функций.
5	Неопределенный интеграл. (ОПК-5.1)	14. Назовите методы, которые используются при вычислении неопределенного интеграла.
6	Определенный интеграл. (ОПК-5.1)	15. Что можно вычислить с помощью определенного интеграла. 16. Назовите основные современные информационные системы, используемые для решения профессиональных задач. 17. Охарактеризуйте основные современные информационные технологии, используемые для решения профессиональных задач.

**ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.**

*Типовой вариант задач для текущего контроля за семестр.*

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 7 & 5 \\ 10 & -3 \end{vmatrix}.$$

2. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10. \end{cases}$$

3. Даны точки А (5, 2, 4), В (-3, 5, -7), С (1, -5, 8), Д (9, -3, 5) являющиеся вершинами пирамиды. Найти:

а) площадь грани ВСД;

б) объем пирамиды.

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 3x + 6}{x^2 - 2x + 8}.$$

5. Найти производную функции:

$$y = \ln(1 - 3x) \cdot \sin^2 3x.$$

6. Найти неопределенный интеграл:

$$\int (3x^3 + 2x - 1) dx$$

8. Найти определенный интеграл:

$$\int_1^3 (4x^2 + 2) dx$$

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
<b>ОПК-5</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
<b>ОПК-5.1.</b> Осуществляет поиск и анализ информации в цифровой среде, использует основные методы получения и работы с информацией с учетом современных цифровых и информационно-коммуникационных технологий.	
Знания	Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.
	Знание основных методов решения различных математических задач.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Умения	Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
	Умение применять математические знания при решении типовых задач
	Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения
Навыки	Владение современным математическим инструментарием для решения задач
	Владение методами математического анализа математических моделей
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования

Зачет преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.	Не знает терминов и определений, понятий, теорем, правил действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно.
Знание основных методов решения различных математических задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач.	Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины.	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями.
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов.	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы.
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности. Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами. Неверно излагает и интерпретирует знания.	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя. Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний. Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач.	Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. Может интерпретировать получаемые количественные результаты.
Умение применять математические знания при решении типовых задач	Не может применять математические знания при решении типовых задач или допускает неточности.	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач
Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения	Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения, используя математический аппарат.	Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Владение современным математическим инструментарием для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	Имеет навыки по решению типовых предложенных задач
Владение методами математического анализа математических моделей	Не может использовать методы математического анализа математических моделей	Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированные аудитории для проведения практических и лекционных занятий	ПК и проектор, экран проекционный, звуковое оборудование, учебно-методические стенды, наглядные пособия, макеты, графические работы и т.д. для демонстрации заданий и требований по практическим занятиям.
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633)	Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Graphisoft Archicad, Artlantis Studio 5 – Бесплатные учебные академические версии САПР. Согл. о сотр. №1 от 23.09.15 г.

4.	Консультант Плюс договор № 22-15к от 01.06.2015.	Свободный доступ к академическим лицензиям, пролонгируемый ежегодно регистрацией на сайтах.
----	--	---

### **6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

#### **6.3.1 Перечень основной литературы**

1. Ефимов А.В. Сборник задач по математике для втузов в 4 частях/А.В.Ефимов.Ч.1. - М.: Наука, 2003. -288с.
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Курс лекций. – М.: Айрис-пресс, 2014, т.1-2.603с.
3. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. –СПб.: Профессия, 2003. -200с.
4. Жерновская И.В., Толстопятов С.Н. Методические указания к выполнению индивидуальных домашних заданий по математике для студентов всех специальностей. Методические указания. Белгород: Изд-во БГТУ. 2016.- 83с.
5. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. Учебное пособие. – СПб.: Профессия, 2003. - 432с.

#### **6.4. Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»: [сайт]. URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: [сайт]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE»: [сайт]. URL: <https://biblioclub.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [сайт]. URL: <https://www.elibrary.ru/>
5. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки: [сайт]. URL:<https://diss.rsl.ru/>
6. База данных Scopus: [сайт]. URL: <https://www.scopus.com/>
7. База данных Web of Science: [сайт]. URL: [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)
8. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех»). БГТУ им. В.Г. Шухова: [сайт]. URL: <https://biblioclub.ru/>
9. Справочно-поисковая система «Консультант – плюс»: [сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/>
10. Справочно-поисковая система «NormaCS»: [сайт]. URL: <https://www.normacs.ru/>
11. Справочно-поисковая система «СтройКонсультант»: [сайт]. URL: <https://www.stroykonsultant.com/>

12. Национальная электронная библиотека: [сайт]. URL: <https://rusneb.ru/>

13. 15. Казиев В.М. Введение в математику и информатику. Учебное пособие. – М.: БИНОМ.2007.Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15850>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>1</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий  
кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Директор института

\_\_\_\_\_

подпись, ФИО

\_\_\_\_\_