

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Воронежский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан строительного факультета  
Панфилов Д.В.  
«30» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«МАТЕМАТИКА»**

Б1.Б.12

**Направление подготовки (специальность) 08.03.01 «Строительство»**

**Профиль (специализация) Промышленное и гражданское строительство**

**Квалификация (степень) выпускника бакалавр**

**Нормативный срок обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

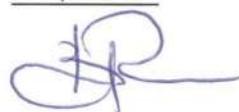
Авторы программы к.ф.-м.н., доцент /В.В.Горайнов/



Программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики и механики

«30» авг 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой д.т.н., профессор /В.И. Ряжских/



**Воронеж 2017**

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины:

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;
- Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.
- Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части дисциплин (модулей) учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.*

Изучение дисциплины «Математика» требует основных знаний, умений и компетенций студента по школьному курсу математики.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для изучения дисциплин: «Информатика», «Техническая механика», «Механика грунтов», «Строительная механика», «Сопротивление материалов».

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

– способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);

– способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру;

**Уметь:**

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

**Владеть:**

- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 8 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/курс	
		1/-	2/-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	126/-	72/-	54/-
В том числе:			
Лекции	36/-	18/-	18/-
Практические занятия (ПЗ)	90/-	54/-	36/-
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	-/-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	99/-	54/-	45/-
В том числе:			
Курсовой проект	-/-	-/-	-/-
Контрольная работа	-/-	-/-	-/-
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	63/-	Экзамен /- 36/-	Экзамен/- 27/-
Общая трудоемкость	час	288/-	162/-
	зач. ед.	8/-	4,5/-
			126/-
			3,5/-

**Примечание:** здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Линейная алгебра	Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства Миноры и

		алгебраические дополнения. Понятие об определителях $n$ -го порядка. Применение определителей к решению систем $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными (правило Крамера). Решение системы двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Однородные системы. Метод Гаусса.
2.	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над векторами. Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Базис. Разложение вектора по базису. Координаты и компоненты вектора. Линейные действия над векторами в координатной форме. Проекция вектора на направление, свойства проекций. Скалярное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Вычисление длин, углов, проекций. Векторное произведение, его свойства. Применение векторного произведения к вычислению площадей. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл, вычисление в координатах. Условие компланарности трех векторов.
3.	Комплексные числа и многочлены	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, геометрическое изображение. Модуль и аргумент комплексного числа. Перевод из алгебраической формы в тригонометрическую и показательную и наоборот. Действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Теорема о разложении многочлена на множители. Теоремы о тождественном равенстве многочленов. Разложение на множители многочлена с действительными коэффициентами. Кратность корня.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Информатика	+	+	+
2.	Техническая механика	+	+	+
3.	Механика грунтов	+	+	+
4.	Строительная механика	+	+	+
5.	Сопротивление материалов	+	+	+

## 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1.	Линейная алгебра	12/-	30/-	-/-	33/-	75/-

3.	Векторная алгебра	12/-	30/-	-/-	33/-	75/-
5.	Комплексные числа и многочлены	12/-	30/-	-/-	33/-	75/-

#### 5.4. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен учебным планом.

#### 5.5. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка, используя их свойства. Применение определителей к решению систем 3 линейных уравнений с 3 неизвестными (правило Крамера). Решение однородных системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса.	30/-
2	Линейные операции над векторами. Линейные действия над векторами в координатной форме. Проекция вектора на направление, свойства проекций. Вычисление скалярного произведения векторов, его свойства. Вычисление длин, углов, проекций. Векторное произведение, его свойства. Применение векторного произведения к вычислению площадей. Смешанное произведение трех векторов, вычисление в координатах. Условие компланарности трех векторов. Вычисление объемов.	30/-
3	Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую и показательную и наоборот. Действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	30/-

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом курсовые проекты и работы не предусмотрены

Тематика контрольных работ:

КР №1. «Линейная алгебра».

КР №2. «Векторная алгебра».

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	Семестр/курс
1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен	1/1; 2/1

	математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);		
2	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2).	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен	1/1; 2/1

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
		КР	Т	Экзамен
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	-	+	+
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)	+	-	+
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)	-	+	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	отлично	Полное или частичное

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР на оценки «отлично».
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные КР на оценки «хорошо».
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительно выполненные КР.
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)		
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительно выполненные КР.
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не выполненные КР.
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В первом и втором семестрах результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	хорошо	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)	удовлетворительно	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)		
Знает	- фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру (ОПК-1, ОПК-2)		1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий.
Умеет	- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ОПК-1, ОПК-2)		Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
Владеет	- первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации (ОПК-1, ОПК-2)	неудовлетворительно	2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

**7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### 7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

### 7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

КР №1. «Линейная алгебра».

1) Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 8 & 1 \\ 1 & -3 & 9 & -6 \\ 0 & 2 & -5 & 2 \\ 1 & 4 & 0 & 6 \end{vmatrix}.$$

2) Решить системы уравнений

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

методом Гаусса и по формулам Крамера.

### КР №2. «Векторная алгебра».

Даны координаты вершин пирамиды ABCD:

A(5; -1; 3), B(-1; 5; 3), C(3; 5; -1), D(-2; -7; -5).

Найти: а) угол между ребрами AB и AC,

б) площадь грани ABC,

в) объем пирамиды,

г)  $\text{Pr}_{\overline{CB}} \overline{DC}$  и  $\text{Pr}_{\overline{DC}} \overline{CB}$ ,

д) длину и направление вектора

$$\vec{d} = 2\overline{DB} - 3\overline{CB} + \overline{DA}.$$

Доказать, что точки A, C и D лежат в одной плоскости.

### 7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрены.

### 7.3.4. Задания для тестирования

1. Вычислите сумму элементов первого столбца матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \\ -3 & 16 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -16 \\ -7 & -19 & 2 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Возможными являются следующие произведения матриц ...

$$1. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad 3. (7 \ 1 \ 0) \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix} \quad 4. \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix} \cdot (7 \ 1)$$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ . Сумма элементов матрицы  $B \cdot A$ ,

расположенных на ее главной диагонали, равна ...

4. Определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 7 & -3 \\ 0 & -3 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \end{vmatrix}$  равен ...

1. -6

2. 6

3. -30

4. 30

5. Задана матрица  $A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 14 \\ 5 & -6 & 0 \end{pmatrix}$ . Установите соответствие между записью

алгебраических дополнений и элементами матрицы, к которым они относятся.

1.  $-\begin{vmatrix} 0 & 14 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$                       А)  $A_{21}$

2.  $-\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -6 & 0 \end{vmatrix}$                       Б)  $A_{12}$

3.  $\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 5 & 0 \end{vmatrix}$                       В)  $A_{22}$

6. Переменная  $y$  системы уравнений  $\begin{cases} x + 2y - 4z = 0, \\ -3x + y + 5z = 4, \\ 4x + 3y - 6z = 3 \end{cases}$  определяется по формуле ...

1.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

3.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 0 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & 5 \\ 3 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

2.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

4.  $y = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ -3 & 4 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 2 & -4 \\ -3 & 1 & 5 \\ 4 & 3 & -6 \end{vmatrix}}$

7. Если определитель квадратной матрицы  $A$  третьего порядка равен 3, то определитель обратной матрицы  $A^{-1}$  равен...

1.  $\frac{1}{3}$                       2.  $\frac{1}{27}$                       3.  $-\frac{1}{27}$                       4.  $-\frac{1}{3}$

8. Даны векторы  $\vec{a} = (3; -9)$ ,  $\vec{b} = (-3; 6)$ , тогда координаты вектора  $5\vec{b} - \frac{\vec{a}}{3}$  равны ...

1.  $(-16; 33)$                       3.  $(16; -47)$   
2.  $(-46; 31)$                       4.  $(-16; 27)$

9. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-1; t)$  и  $\vec{b} = (t; 0)$  удовлетворяет неравенству  $\vec{a} \cdot \vec{b} \leq 1$  при двух значениях параметра  $t$ , равных ...

1. 1                                      3. -2  
2. 0                                      4. -3

10. Корнями уравнения  $x^3 + 36x$  над полем комплексных чисел являются ...

1.  $-6i$                       3.  $6i$                       5. 0  
2.  $-6$                       4. 6

11. Мнимая часть частного  $\frac{4}{1+i}$  равна ...

12. Действительная часть частного  $\frac{17}{-1+4i}$  равна ...

13. Расположите комплексные числа в порядке расположения их изображения в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й четвертях комплексной плоскости.

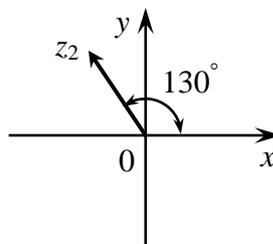
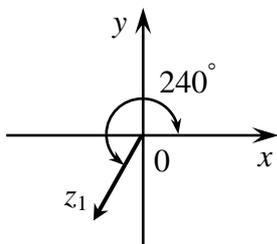
- |            |           |
|------------|-----------|
| 1. $1+2i$  | 3. $-4-i$ |
| 2. $-8+5i$ | 4. $5-6i$ |

14. Дано:  $z_1 = 3+i$ ,  $z_2 = -1+3i$ , тогда модуль произведения  $|z_1 \cdot z_2|$  равен ...

15. Комплексное число  $1+2i$  в тригонометрической форме  $r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$  имеет модуль, равный ...

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1. 5          | 3. 1          |
| 2. $\sqrt{3}$ | 4. $\sqrt{5}$ |

16. Даны два комплексных числа  $z_1, z_2$ .



Тогда аргумент произведения  $\arg(z_1 \cdot z_2)$  (в градусах) равен ...

17. Комплексное число  $z = 2 + i2\sqrt{3}$  в тригонометрической форме имеет вид ...

- |   |   |
|---|---|
| 1. $4(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$ | 3. $4(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ |
| 2. $4(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ | 4. $\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ$    |

### 7.3.5. Перечень вопросов для зачета

Не предусмотрено учебным планом

### 7.3.6. Перечень вопросов для экзамена

#### 1-й семестр

1. Определители 2-го, 3-го и  $n$ -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось и на вектор.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.

12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости.
15. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
16. Многочлены. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Теорема о разложении многочлена на множители. Теоремы о тождественном равенстве многочленов. Разложение на множители многочлена с действительными коэффициентами. Кратность корня.

### 7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
2	Векторная алгебра	(ОПК-1, ОПК-2)	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Экзамен
3	Комплексные числа и многочлены	(ОПК-1, ОПК-2)	Тестирование (Т) Экзамен

### 7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Экзамен проводится по итогам текущей успеваемости и сдачи контрольных работ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Методы линейной алгебры и элементы конечномерного	Учебное пособие	Седаев А.А.	2005.	Библиотека – 248 экз.

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
	функционального анализа: учеб. пособие				
2	Высшая математика. Контрольно–измерительные материалы для аттестации обучающихся в технических вузах: практикум	Учебное пособие	С.М. Алейников, В.В. Горяйнов.	2006	Библиотека – 400 экз.
3	Тест–практикум по высшей математике: учеб. пособие	Учебное пособие	Гончаров М.Д.	2004.	Библиотека – 400 экз.
4	Решение тестовых заданий федерального интернет-экзамена по математике. Часть 1. Алгебра и геометрия	Учебное пособие	Колпачев В.Н., Дементьева А.М., Горяйнов В.В.	2012	Библиотека – 500 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Высшая математика. Контрольно–измерительные материалы для аттестации обучающихся в технических вузах: практикум	Учебное пособие	С.М. Алейников, В.В. Горяйнов.	2006	Библиотека – 400 экз.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **10.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

### **Основная литература:**

1. *Беклемишев Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Дополнительная литература:**

1. *Алейников С.М.* Высшая математика. Контрольно–измерительные материалы для аттестации обучающихся в технических вузах: практикум / *С.М. Алейников, В.В. Горяйнов.*; Воронеж. гос. арх.–строит. ун–т. – Воронеж, 2006. – 131 с.

2. *Данко П. Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1. / *П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.*– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с.

## **10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Консультирование посредством электронный почты.

## **10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

– <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

– <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).

– <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).

– <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).

– <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет).

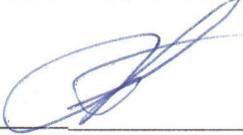
## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность студента</b>
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

**Руководитель ОПОП** к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.  
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.  
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

**Эксперт**  
ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП  
организации