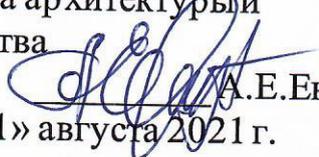


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета архитектуры и  
градостроительства  
  
А.Е.Енин  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Математика»

Направление подготовки 07.03.04 Градостроительство

Профиль Градостроительное проектирование

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

  
/Сидоренко А.А./

Заведующий кафедрой  
Прикладной математики и  
механики

  
/Ряжских В. И./

Руководитель ОПОП

  
/Шутка А. В./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины:**

- 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 профильных дисциплин;
- овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

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

ОПК-4 - Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности;
	уметь самостоятельно использовать математический аппарат, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач.
ОПК-4	<b>Знать:</b> математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике;
	<b>Уметь:</b> исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов;
	<b>Владеть:</b> навыками работы с математическими программными комплексами и пакетами прикладных задач.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	108	108
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Определители второго, третьего порядков, их основные свойства. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матрицы, действия над ними.	4	2	18	24
2	Аналитическая геометрия	Основные задачи аналитической геометрии. Плоскость в пространстве. Прямая линия на плоскости и в пространстве. Основные способы задания и уравнения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых, плоскостей, прямой и плоскости. Расстояния от точки до прямой и от точки до плоскости. Кривые на плоскости и в пространстве. Поверхности второго порядка. Общее уравнение кривых второго порядка. Вывод канонических уравнений эллипса, гиперболы и параболы, исследование формы и построение. Приведение общего уравнения линии второго порядка к каноническому виду. Канонические формы уравнений поверхностей второго порядка. Исследование формы поверхностей методом сечений.	4	2	18	24
3	Введение в математический анализ	Функция одной переменной. Предел функции. Определение производной и ее геометрический смысл. Производная суммы, произведения, частного. Таблица производных. Условия возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Достаточные признаки существования экстремума.. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Общая схема исследования и построения графиков функций.	4	2	18	24
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных, ее область определения, предел, непрерывность. Частные производные. Производная сложной функции. Производные старших порядков. Приложения к исследованию функции на экстремум. Производная по направлению, градиент.	2	4	18	24
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная и неопределенный интеграл. Понятие первообразной и неопределенного интеграла, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование методом замены переменной (подстановки) и по частям. Определенный интегралы. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные	2	4	18	24

		свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование заменой переменной и по частям в определенных интегралах. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел.				
6	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Интегрируемые типы дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	2	4	18	24
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>108</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, необходимые для анализа задач, возникающих в практической деятельности	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
	уметь самостоятельно использовать математический аппарат, и критически анализировать информацию, необходимую для решения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач

	поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки			
	владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-4	Знать математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
	уметь исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть навыками работы с математическими программными комплексами и пакетами прикладных задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	знать фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, необходимые для анализа задач, возникающих в практической	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов зачета)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов

	<p>деятельности</p> <p>уметь самостоятельно использовать математический аппарат, и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи, рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)</p>	<p>Правильно выбран метод решения задач</p>	<p>Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй</p>	<p>Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи</p>	<p>Неверный выбор метода решения всех задач</p>
	<p>владеть первичными навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению поставленных задач</p>	<p>Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи</p>	<p>Задачи не решены</p>
ОПК-4	<p>Знать математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике</p>	<p>Тест</p>	<p>Выполнение теста на 90- 100%</p>	<p>Выполнение теста на 80- 90%</p>	<p>Выполнение теста на 70- 80%</p>	<p>В тесте менее 70% правильных ответов</p>
	<p>уметь исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов</p>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>
	<p>владеть навыками работы с математическими и программными комплексами и</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получен</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи не решены</p>

пакетами прикладных задач		ы верные ответы	верный ответ во всех задачах		
---------------------------------	--	--------------------	---------------------------------	--	--

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

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. 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. $(-16; 27)$ |

2. 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 |

3. Точка  $M$  с декартовыми координатами  $(2; 2)$  имеет полярные координаты ...

- |  |   |
|--|---|
| 1. $r = \sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$   | 3. $r = 2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$ |
| 2. $r = -2\sqrt{2}, \varphi = \frac{\pi}{4}$ | 4. $r = 2, \varphi = \frac{\pi}{4}$         |

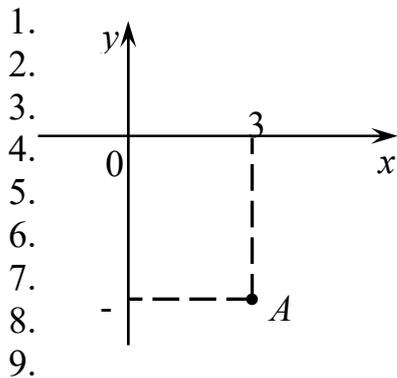
4. Уравнение  $x^2 + y^2 = 4y$  в полярных координатах имеет вид ...

- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. $\rho^2 = 4\cos \varphi$ | 3. $\rho = 4\sin \varphi$ |
| 2. $\rho^2 = 4\sin \varphi$ | 4. $\rho = 4\cos \varphi$ |

5. Уравнение  $\rho \sin \varphi = b$  в декартовых координатах имеет вид ...

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. $x + y = b$ | 3. $x^2 + y^2 = 9$ |
| 2. $x = b$     | 4. $y = b$         |

6. Полярный радиус точки  $A$ , изображенной на рисунке,



1. 5  
2.  $\sqrt{7}$   
3. 7  
4. 25

равен ...

7. Если точка  $A(3; 4)$  – начало отрезка  $AB$  и  $M(0; 5)$  – его середина, то сумма координат точки  $B$  равна ...

8. Точки  $A(8; 1)$ ,  $B(9; 5)$  и  $C(12; 5)$  являются последовательными вершинами параллелограмма. Тогда сумма координат точки пересечения диагоналей равна ...

9. Расположите по возрастанию длины сторон треугольника  $ABC$ , где  $A(2; -4)$ ,  $B(8; -2)$ ,  $C(3; -2)$ .

10. Сопоставьте уравнениям прямых их названия.

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1. $8x + 4y + 1 = 0$                 | а) общее уравнение прямой                   |
| 2. $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+1}{-4}$ | б) уравнение прямой с угловым коэффициентом |
| 3. $y = -x + 5$                      | в) каноническое уравнение прямой            |

11. Среди прямых  $l_1: 2x + y - 3 = 0$ ,  $l_2: 4x + 2y - 6 = 0$ ,  $l_3: 4x - 2y - 6 = 0$ ,  $l_4: -4x + 2y - 3 = 0$  параллельными являются ...

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. $l_2$ и $l_3$ | 3. $l_1$ и $l_3$ |
| 2. $l_3$ и $l_4$ | 4. $l_1$ и $l_2$ |

12. Прямая на плоскости задана уравнением  $2y - 8x + 11 = 0$ . Тогда параллельными к ней являются прямые ...

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. $4x - y + 5 = 0$   | 3. $4x + y - 9 = 0$    |
| 2. $3y - 12x + 7 = 0$ | 4. $3y + 12x - 13 = 0$ |

13. Если  $R$  – радиус окружности  $x^2 - 6x + y^2 = 0$ , то ее кривизна  $\frac{1}{R}$  всюду равна ...

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 3             | 3. 9             |
| 2. $\frac{1}{9}$ | 4. $\frac{1}{3}$ |

14. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 7 = 0$ , равен ...

- |      |               |
|------|---------------|
| 1. 3 | 3. $\sqrt{7}$ |
| 2. 7 | 4. 9          |

15. Длина мнимой оси гиперболы  $4x^2 - 25y^2 = 100$  равна ...

- |       |       |
|-------|-------|
| 1. 25 | 3. 10 |
| 2. 2  | 4. 4  |

16. Сопоставьте уравнениям линий их названия

- |  |               |
|--|---------------|
| 1. $(x+6)^2 + (y-2)^2 = 64$            | а) окружность |
| 2. $x^2 + 4y = 16$                     | б) гипербола  |
| 3. $x^2 + 4y^2 = 4$                    | в) парабола   |
| 4. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{9} = 1$ | г) эллипс     |

17. Установите соответствие между уравнением плоскости и точками, которые лежат в этих плоскостях

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| 1. $7x - y - z - 3 = 0$ | а) $(-2; 0; 0)$ |
| 2. $x + 2y + z - 5 = 0$ | б) $(0; 0; 0)$  |
| 3. $y + z - 3x + 2 = 0$ | в) $(1; 2; 2)$  |
| 4. $3y + z - 9x = 0$    | г) $(1; 0; 1)$  |

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**«Пределы и производные».**

**I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталья.**

- |   |   |
|---|---|
| а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3}$ ; | б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$ ;                  |
| в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2}$ ;             | г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}$ . |

**II. Найти производные  $y'_x$  данных функций.**

- |   |  |
|---|--|
| а) $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^3}$ ;                         | б) $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$ ;   |
| в) $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$ ; | г) $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y$ . |

**«Техника интегрирования».**

$$1) \int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx. \quad 2) \int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx. \quad 3) \int x^2 \sin 5x dx.$$

$$4) \int \frac{dx}{5 - \cos x}. \quad 5) \int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx. \quad 6) \int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx.$$

«Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

$$1) y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}. \quad 2) y'' + 9y = \sin 3x. \quad 3) y'' - \frac{y'}{x} = 0.$$

II. Решить задачи Коши.

$$4) xy' + y = \ln x, \quad y|_{x=1} = 1. \quad 5) y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1, \\ y|_{x=0} = 0, \quad y'|_{x=0} = 1$$

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

«Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

I. Даны координаты вершин  $\triangle ABC$  :

$$A(-3; -3), B(-3; 6), C(4; 4).$$

Сделать чертеж.

Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,

2) уравнение высоты AE,

3) длину высоты AE (расстояние от т.А до прямой BC),

4) угол между медианой и высотой.

II. Даны координаты вершин пирамиды ABCD:

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

Найти:

1) угол между ребрами AB и AC,

2) площадь грани ABC,

3) объем пирамиды,

4) уравнение плоскости ABC,

5) уравнение высоты DE, опущенной из т. D на грань ABC,

6) длину высоты DE (расстояние от т. D до плоскости ABC),

7) точку пересечения высоты DE с гранью ABC.

«Приложения определенного интеграла».

1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими

линиями:  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^2}{2}$ ,  $y = 2x$ . Сделать чертеж.

2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими

$$\text{линиями: } \begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

- 3) Найти длину дуги линии  $y = x\sqrt{x}$ , отсеченной прямой  $y = \sqrt{5}x$ .
- 4) Вычислить объём тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линией:  $y = \sin^2 x$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ).

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

##### 1-й семестр

1. Определители 2-го, 3-го и  $n$ -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера и методом Гаусса.
3. Матрицы. Действия с матрицами. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
4. Векторы. Основные определения и понятия. Длина вектора и его направляющие косинусы.
5. Линейные операции над векторами. Их свойства.
6. Проекция вектора на ось и на вектор. Разложение вектора по ортам координатных осей.
7. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
8. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
9. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
10. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
11. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
12. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении;
13. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
14. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
15. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
16. Кривые второго порядка. Эллипс.
17. Кривые второго порядка. Гипербола.
18. Кривые второго порядка. Парабола.
19. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
20. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
21. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.

22. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
23. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
24. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
25. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
26. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
27. Поверхности вращения. Конические поверхности.
28. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
29. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
30. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
31. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
32. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
33. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция.
34. Теоремы о пределах суммы, разности, произведения и частного функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
35. Первый замечательный предел.
36. Второй замечательный предел.
37. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
38. Определение производной и ее геометрический смысл.
39. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
40. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
41. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.
42. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
43. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
44. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
45. Определение, предел и непрерывность функции нескольких переменных.
46. Определение частных производных. Полный дифференциал.
47. Использование полного дифференциала в приближенных вычислениях.
48. Производная сложной функции.

49. Производная по направлению. Градиент.
50. Производные высших порядков.
51. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимый достаточный признаки экстремума.
52. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
53. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
54. Интегрирование рациональных функций.
55. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.
56. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
57. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.
58. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
59. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
60. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и в полярных координатах.
61. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
62. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
63. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
64. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
65. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
66. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
67. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
68. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Определения и общие свойства.
69. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
70. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в билете и правильно решенная задача оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал 2 балла и меньше.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Зачет с оценкой
2	Аналитическая геометрия	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Зачет с оценкой
3	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Зачет с оценкой
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Тест Зачет с оценкой
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Зачет с оценкой
6	Дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-4	Коллоквиум (КЛ) Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Зачет с оценкой

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и

(или) письменной форме.

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

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

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

2. *Гусак А.А.* Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. *Бочаров П.П.* Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]/ Бочаров П.П., Печинкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25717>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. *Берман Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа / *Г.Н. Берман.* – СПб. : Профессия, 2005г. – 432 с.

5. *Горяйнов В.В.* Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /*В.В. Горяйнов, Т.Г. Святская, Л.В. Акчурина, В.А. Попова; под ред. проф. С.М. Алейникова;* Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 136 с.

6. *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.

7. *Данко П. Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2. / *П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.*– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с.

8. *Дементьева А.М.* Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебное пособие / *А.М. Дементьева, С.В. Артыщенко, В.А. Попова;* Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж, 2010. - 163 с.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

3. 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://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 и DjVuBrowserPlugin для Windows.

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

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория.

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

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения математических задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>