

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»  
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
  
Т. А. Позднова/  
\_\_\_\_\_ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)  
«Математика»**

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы \_\_\_\_\_

Кодиров Б.Р.

Заведующий кафедрой

Информационных систем и технологий \_\_\_\_\_

Кузовкин А.В.

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Филатова Н.В.

**Борисоглебск 2023**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины:

- освоение обучающимися необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование методологических основ целостного научного мировоззрения;
- формирование у обучающихся уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности;
- развитие умения самостоятельно пополнять математические знания.

### 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;
- овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений, решения научно-технических задач;
- формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

## 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-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1        | <b>Знать</b> основные теоремы, правила и методы решения математических задач, необходимые для анализа проблем, возникающих в практической деятельности |
|             | <b>Уметь</b> определять стратегию решения задач на основе обработки теоретических и экспериментальных данных                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>Владеть</b> навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению теоретических и практических задач                                                                               |
| ОПК-1 | <b>Знать</b> фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики                                                           |
|       | <b>Уметь</b> применять математические методы для решения практических задач                                                                                                                                                |
|       | <b>Владеть</b> методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

| Вид учебной работы                                                                               | Всего часов              | Семестры        |           |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------|-----------|
|                                                                                                  |                          | 1               | 2         | 3         |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                                                                | <b>162</b>               | <b>54</b>       | <b>54</b> | <b>54</b> |
| В том числе:                                                                                     |                          |                 |           |           |
| Лекции                                                                                           | 54                       | 18              | 18        | 18        |
| Практические занятия (ПЗ),<br>в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> ) | 108                      | 36              | 36        | 36        |
| Лабораторные работы (ЛР),<br>в том числе в форме практической подготовки ( <i>при наличии</i> )  |                          |                 |           |           |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                                                    | <b>126</b>               | <b>90</b>       | <b>18</b> | <b>18</b> |
| Курсовой проект(работа) (есть, нет)                                                              | нет                      | нет             | нет       | нет       |
| Контрольная работа(есть, нет)                                                                    | нет                      | нет             | нет       | нет       |
| Часы на контроль                                                                                 | 72                       | -               | 36        | 36        |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)                                   | зачет с оценкой, экзамен | зачет с оценкой | экзамен   | экзамен   |
| Общая трудоемкость                                                                               | час                      | 360             | 144       | 108       |
|                                                                                                  | зач. ед.                 | 10              | 4         | 3         |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

| № п/п | Наименование темы            | Содержание раздела                                                                                | Лекция | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|-----|------------|
| 1     | Векторная и линейная алгебра | Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и ал- | 6      | 14        | 30  | 50         |

|   |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |    |    |    |
|---|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|
|   |                                                      | гебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе $n$ -го порядка. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Понятие обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. |   |    |    |    |
| 2 | Аналитическая геометрия                              | Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Полярная система координат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 6  | 20 | 30 |
| 3 | Введение в математический анализ                     | Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции. Теоремы о пределах. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация.                                                                                              | 8 | 16 | 40 | 64 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Понятие функции, дифференцируемой в точке. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убы-                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 | 8  | 6  | 18 |

|   |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |    |   |    |
|---|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|
|   |                                                           | вание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |    |   |    |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Второе дифференцирование функции двух переменных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление). | 6 | 10 | 4 | 20 |
| 6 | Комплексные числа и функции комплексного аргумента        | Комплексные числа. Алгебраическая, показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Элементы теории функции комплексной переменной.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 4  | 2 | 8  |
| 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной          | Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения.                                                                                                                                                                                                | 6 | 14 | 6 | 26 |
| 8 | Кратные криволинейные интегралы                           | Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл, его свойства. Вычисление двойных интегралов. Переход в двойном интеграле от декартовых к полярным координатам. Применение двойных интегралов для решения задач. Криволинейный интеграл 1-го рода, его определение, свойства, вычисление, приложение. Криволинейный интеграл 2-го рода. Вычисление, свойства, приложение. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интег-                       | 4 | 8  | 2 | 14 |

|              |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |            |            |            |
|--------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|
|              |                                                        | рирования. Формула Грина. Восстановление функции по ее полному дифференциалу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |            |            |            |
| 9            | Обыкновенные дифференциальные уравнения                | Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 8         | 18/2       | 10         | 36         |
| 10           | Теория вероятностей и основы математической статистики | Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Выборочные числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.                                                                                                                                     | 6         | 10         | 6          | 22         |
|              | Контроль                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |            |            | 72         |
| <b>Итого</b> |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>54</b> | <b>108</b> | <b>126</b> | <b>360</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

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        | <b>Знать</b> основные теоремы, правила и методы решения математических задач, необходимые для анализа проблем, возникающих в практической деятельности                                                                     | Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)                                  | Даны ответы на большинство теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.            | Даны ответы на менее чем половину теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.                  |
|             | <b>Уметь</b> определять стратегию решения задач на основе обработки теоретических и экспериментальных данных                                                                                                               | Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы) | Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач                    | Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач                                        |
|             | <b>Владеть</b> навыками использования математического аппарата для выработки системного подхода к решению теоретических и практических задач                                                                               | Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)             | Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы | Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны. |
| ОПК-1       | <b>Знать</b> фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики                                                           | Знание основных теоретических фактов (на основе тестирования или опроса)                                  | Даны ответы на большинство теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.            | Даны ответы на менее чем половину теоретических вопросов в тесте и (или) опросе.                  |
|             | <b>Уметь</b> применять математические методы для решения практических задач                                                                                                                                                | Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе тестирования или контрольной работы) | Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач                    | Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач                                        |
|             | <b>Владеть</b> методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа | Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе контрольной работы)             | 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 1,2,3 семестре для очной формы по четырехбалльной системе:

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

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                | Критерии оценивания                                                                                           | Отлично                                                | Хорошо                                                                                          | Удовл.                                                            | Неудовл.                                 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| УК-1        | <b>Знать</b> основные теоремы, правила и методы решения математических задач, необходимые для анализа проблем, возникающих в практической деятельности           | Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов экзаменационного билета)                        | Полный ответ на оба вопроса                            | Полный ответ на один из вопросов и частичный ответ на второй вопрос                             | Ответ на один вопрос из двух                                      | Нет правильных ответов                   |
|             | <b>Уметь</b> определять стратегию решения задач на основе обработки теоретических и экспериментальных данных                                                     | Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач экзаменационного билета)      | Правильно выбран метод решения задач                   | Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй | Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи | Неверный выбор метода решения всех задач |
|             | <b>Владеть</b> навыками использования математического аппарата для вырабатки системного подхода к решению теоретических и практических задач                     | Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе двух задач экзаменационного билета) | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но не получен(ы) верный ответ                  | Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи          | Задачи не решены                         |
| ОПК-1       | <b>Знать</b> фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики | Знание основных теоретических фактов (на основе двух вопросов экзаменационного билета)                        | Полный ответ на оба вопроса                            | Полный ответ на один из вопросов и частичный ответ на второй вопрос                             | Ответ на один вопрос из двух                                      | Нет правильных ответов                   |
|             | <b>Уметь</b> применять математические методы для решения практических задач                                                                                      | Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач экзаменационного билета)      | Правильно выбран метод решения задач                   | Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй | Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи | Неверный выбор метода решения всех задач |
|             | <b>Владеть</b> методами решения дифференциальных и алгебраических уравне-                                                                                        | Использование теоретических фактов для решения различных                                                      | Задачи решены в полном объеме и получены верные от-    | Продемонстрирован верный ход решения всех задач, но                                             | Продемонстрирован верный ход решения только одной                 | Задачи не решены                         |

|                                                                                                                                                    |                                                       |      |                            |        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|----------------------------|--------|--|
| ний, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа | задач (на основе двух задач экзаменационного билета ) | веты | не получен(ы) верный ответ | задачи |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------|----------------------------|--------|--|

## 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. Вопрос 1. Порядок может быть только у матрицы следующего вида:**

- а. прямоугольной
- б. квадратной
- в. любой
- г. матрицы-строки

**Вопрос 2. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству А и не принадлежащих множеству В называют**

- 1. а. пересечением множеств А и В;
- 2. б. разностью множеств А и В;
- 3. в. объединением множеств А и В.

**Вопрос 3. Диагональной называется матрица, у которой**

- 1. а. все элементы вне главной диагонали равны нулю
- 2. б. все элементы главной диагонали равны нулю
- 3. в. все элементы на главной и побочной диагоналях равны нулю
- 4. г. все элементы первой строки равны нулю

**Вопрос 4. Выражение  $(AB^T)^T$  эквивалентно**

- а.  $A^T B^T$
- б.  $BA^T$
- в.  $B^T A^T$
- г.  $A^T B$

**Вопрос 5. Определитель это:**

- а. Число
- б. Матрица
- в. Множество
- г. Последовательность

**Вопрос 6. Порядок определителя – это:**

- а. Диапазон значений его элементов
- б. Значение
- в. Число строк и столбцов
- г. Сумма индексов первого элемента первой строки

**Вопрос 7. Аргумент комплексного числа это:**

а. расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число

б. мнимая единица

в. угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

г. само комплексное число без учёта знака

**Вопрос 8. К записи комплексного числа в тригонометрической форме не имеет отношения**

а. аргумент комплексного числа

б. сумма координат точек, в виде которой отображается комплексное число

в. модуль комплексного числа

г. мнимая единица

**Вопрос 9. Общим решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется**

а. Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения

б. Решение, содержащее  $n$  независимых произвольных постоянных

в. Решение, выраженное относительно независимой переменной

г. Решение, полученное без интегрирования

**Вопрос 10. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?**

а. Достоверные события;

б. Невозможные события;

в. Решающие события

г. Случайные события

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

**Вопрос 1. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$  равен:**

а. 16

б. -16

в. 21

г. 12

**Вопрос 2. Чему равен определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 & 5 \\ 7 & 1 & 5 \\ 7 & 0 & 3 \end{vmatrix}$**

а. -2

б. 2

в. 0

г. 1

**Вопрос 3. Какое из уравнений не является линейным?**

а.  $4x_1 + 5x_2 = 7$

б.  $2x_1 - 3x_2 + 5 = 0$

в.  $x_1 + 2x_2x_3 - 3x_4 = 0$

г.  $6x = 24$

**Вопрос 4. Если при выполнении преобразований появились уравнения вида  $0 \bullet x_1 + 0 \bullet x_2 + \dots + 0 \bullet x_n = 0$ , то неверно следующее:**

а. Неизвестным, которые удовлетворяют этому уравнению, можно придать любые значения

б. Система не имеет решений

в. Число уравнений меньше числа неизвестных

г. Неопределённой является и исходная система

**Вопрос 5. Уравнение прямой в отрезках имеет вид:**

а.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = \frac{x_1 - x}{y_1 - y}$

б.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 0$

в.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

г.  $a \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$

**Вопрос 6. Чему равен  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 5x}{x^2 + x^3}$  ?**

а. 1

б. 2

в. 0

г. 3

**Вопрос 7. Чему равен  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + 25}{x^2 + 5}$  ?**

а. 5

б. -5

в. 25

г. 0

**Вопрос 8. Чему равна  $\left(\frac{1}{x^3}\right)'$  ?**

а.  $\frac{9}{x^3}$

б.  $\frac{3}{x^3}$

в.  $\frac{3}{x^4}$

г.  $-\frac{3}{x^4}$

**Вопрос 9. Чему равен  $\int \frac{dx}{\sin^2 x \bullet \cos^2 x}$  ?**

а.  $\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x + C$

- б.  $\frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x} + C$   
 в.  $\ln |\operatorname{tg} x| + C$   
 г.  $\ln |\sin x| - \ln |\cos x| + C$

**Вопрос 10.** Первым шагом решения уравнения  $xy' + y = \ln x + 1$  является:

- а. Почленное деление уравнения на  $x$   
 б. Перенос логарифма в левую часть  
 в. Перенос правой части в левую часть  
 г. Нахождение логарифма

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

**Вопрос 1.** Чему равен  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{7+x}{6+x^3} - \frac{5+x^2}{6+x^2} \right)$ ?

- а.  $2/3$   
 б.  $1/3$   
 в.  $1$   
 г.  $0$

**Вопрос 2.** Если выражение приведено к отношению двух первых замечательных пределов, то предел равен

- а. Отношению коэффициентов при этих пределах  
 б.  $0$   
 в.  $\infty$   
 г.  $1$

**Вопрос 3.** При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется

- а. Замена переменной  
 б. Разделение переменных  
 в. Метод неопределённых коэффициентов  
 г. Интегрирование по частям

**Вопрос 4.** Что из нижеприведённого не относится к нахождению  $\frac{\partial u}{\partial x}$ , если  $u = x + 2y^2 + e^z$

- а.  $y$  и  $z$  фиксировано  
 б. Равно  $1$   
 в. Находится в соответствии с геометрической интерпретацией  
 г. Меняется только одна из независимых переменных

**Вопрос 5.** Вычисляется двойной интеграл в полярных координатах. Угол  $\varphi$  изменяется от  $\pi/2$  до  $2\pi$ , радиус - от  $0$  до  $3$ . Что будет верхним пределом интегрирования во внешнем интеграле?

- а.  $\pi/2$   
 б.  $0$   
 в.  $2\pi$   
 г.  $3$

**Вопрос 6.** Если  $P(B_j) = 0,44$  и  $P(A|B_j) = 0,03$ , то  $P(A \cap B_j)$  равно

а. 0,41  
 б. 0,0132  
 в. 0,47  
 г. 0,82

**Вопрос 7.** Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{x}{(x-1)^2} dx$ , представив его в виде  $\int \frac{(x-1)+1}{(x-1)^2} dx$  и почленно разделив числитель на знаменатель

- а.  $\ln|x-1| - \frac{1}{x-1} + C$   
 б.  $x + \frac{1}{x-1} + C$   
 в.  $x - \frac{(x-1)^3}{3} + C$

**Вопрос 8.** Производная  $\frac{\partial z}{\partial l}$  функции  $z = x^2 + y^2$  в направлении вектора  $l(1,1)$  в точке  $P_0(1,0)$  равна

- а.  $\sqrt{2}$   
 б.  $-\sqrt{2}$   
 в. 2  
 г. 4

**Вопрос 9.** Двойной интеграл  $\iint_D f(x,y) dx dy$ , где  $D$ - область, ограниченная линиями  $y = x^2$  и  $y = \sqrt{x}$ , равен повторному

- а.  $\int_0^1 dx \int_0^1 f(x,y) dy$   
 б.  $\int_0^1 dx \int_{\sqrt{x}}^{x^2} f(x,y) dy$   
 в.  $\int_0^1 dx \int_{x^2}^{\sqrt{x}} f(x,y) dy$   
 г.  $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} f(x,y) dy$

**Вопрос 10.** Частное решение уравнения вида  $y'' - py' = f(x)$ , где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

- а.  $Y = x(Ax + C)$   
 б.  $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$

в.  $Y = x(Ax + B)$

г.  $Y = x(Ax^2 + Bx)$

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

##### Первый семестр (зачет с оценкой)

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе  $n$ -го порядка.
5. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера.
6. Понятие обратной матрицы.
7. Решение систем линейных уравнений в матричной форме. Линейные операции над векторами и их свойства.
8. Разложение вектора по базису.
9. Векторы в прямоугольной системе координат.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.
11. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой).
12. Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение.
13. Кривые второго порядка. Окружность.
14. Кривые второго порядка. Эллипс.
15. Кривые второго порядка. Гипербола.
16. Кривые второго порядка. Парабола.
17. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
18. Полярная система координат.
19. Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел.
20. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
21. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
22. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
23. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
24. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$ . Бесконечно большая функция.
25. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
26. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
27. Первый замечательный предел.

28. Второй замечательный предел.
29. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
30. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
31. Классификация точек разрыва функции.
32. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

## 2-й семестр (экзамен)

1. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
  2. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
  3. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
  4. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
  5. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
  6. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
  7. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
  8. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей  $\left\{\frac{0}{0}\right\}$ ,  $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$ .
- Раскрытие неопределенностей вида  $\{0 \cdot \infty\}$ ,  $\{\infty - \infty\}$ ,  $\{0^0\}$ ,  $\{\infty^0\}$ ,  $\{1^\infty\}$ .
9. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
  10. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
  11. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.
  12. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.
  13. Общая схема исследования функции одной переменной.
  14. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
  15. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
  16. Частные производные высших порядков.
  17. Полный дифференциал функции двух переменных.
  18. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
  19. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
  20. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

21. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
22. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
23. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
24. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
25. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
26. Интегрирование рациональных функций.
27. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
28. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.
29. «Неберущиеся» интегралы.
30. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
31. Определение определенного интеграла.
32. Формула Ньютона – Лейбница.
33. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
34. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
35. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
36. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
37. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
38. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
39. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.

### **3-й семестр (экзамен)**

1. Определение двойного интеграла и его свойства.
2. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
3. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
4. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
5. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
6. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
7. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.

8. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
9. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
10. Формула Остроградского – Грина.
11. Приложения криволинейных интегралов II рода.
12. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
13. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения.
14. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка.
15. Общее и частное решения.
16. Основные типы дифференциальных уравнений 1 -го порядка.
17. Дифференциальные уравнения высших порядков.
18. Дифференциальные уравнения второго порядка.
19. Задача Коши.
20. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
21. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.
22. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка.
23. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения.
24. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
25. Случайные события.
26. Алгебра событий.
27. Относительная частота.
28. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности.
29. Основные теоремы теории вероятностей.
30. Формула полной вероятности. Схема Бернулли.
31. Дискретные и непрерывные случайные величины.
32. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики.
33. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения).
34. Генеральная совокупность и выборка.
35. Полигон частот, гистограмма.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики.
38. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Составить дифференциальное уравнение изменения температуры тела и найти его решение. В начальный момент (температура тела. Скорость изменения температуры характеризуется коэффициентом и температурой окружающей среды). Найти температуру тела в момент времени.

2. Составить дифференциальное уравнение, описывающее динамику прироста биомассы популяции кроликов и найти его решение. Известна начальная биомасса популяции при, скорость прироста биомассы кроликов пропорциональна биомассе популяции с коэффициентом. Найти величину биомассы кроликов в момент времени

3. У фермера две коровы. Вероятность отела первой коровой составляет 0,6; второй — 0,9. Какова вероятность того, что: 1) отел будет у обеих коров; 2) отел будет хотя бы у одной коровы; 3) отел будет только у первой коровы.

4. Вероятность того, что масса холмогорского теленка при рождении окажется более 40 кг составляет 0,8. Составить ряд распределения числа телят с массой более 40кг из 4 новорожденных. Вычислить математическое ожидание и дисперсию. Найти вероятность, что из 4 телят не менее 3-х окажутся с массой более 40 кг.

5. Вероятность того, что масса яблока окажется более 160 г составляет 0,9. Составить ряд распределения числа яблок с весом более 160 г из 5 яблок. Вычислить математическое ожидание и дисперсию. Найти вероятность, что из 5 яблок не менее 3-х окажутся с весом более 160 г.

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

Отлично - 8-10 баллов (по 10-балльной шкале);

Хорошо - 6-7 баллов (по 10-балльной шкале);

Удовлетворительно - 4-5 баллов (по 10-балльной шкале);

Неудовлетворительно - 0-3 балла (по 10-балльной шкале).

#### **7.2.7Паспорт оценочных материалов**

| №п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины             | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                                                   |
|------|------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Векторная и линейная алгебра                         | УК-1, ОПК-1                    | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 2    | Аналитическая геометрия                              | УК-1, ОПК-1                    | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 3    | Введение в математический анализ                     | УК-1, ОПК-1                    | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 4    | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | УК-1, ОПК-1                    | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |

|    |                                                           |             |                                                                                                                    |
|----|-----------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 6  | Комплексные числа и функции комплексного аргумента        | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 7  | Интегральное исчисление функций одной переменных          | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 8  | Кратные криволинейные интегралы                           | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 9  | Обыкновенные дифференциальные уравнения                   | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |
| 10 | Теория вероятностей и основы математической статистики    | УК-1, ОПК-1 | Тест, индивидуальные контрольные задания (стандартные и прикладные задачи), вопросы к зачету с оценкой и экзаменам |

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## 8УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ ИИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

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

1. Дюженкова, Л.И. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс] / Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин.- БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, ЭБС АСВ. - Режим доступа: // <http://www.iprbookshop.ru/6523.html>
2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учебник. Т. 1. – Изд. стереотип.— М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2010. – 416 с. – ISBN 5-89602-012-0; 5-89602-014-7.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие. Т. 2. – Изд. стереотип. – М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2006. – 544 с. - ISBN 5-89602-013-9; 5-89602-014-7.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие. – 12-е изд. – М. : Высш. образование, 2008. – 479 с. – ISBN 978-5-9692-0192-7.
5. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учебное пособие. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. – 490 с. – ISBN 978-5-8114-0657-9.
6. Кретьова, Л.Д. Математические методы в радиотехнических расчетах : Учеб. пособие. – Воронеж : ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. – 83 с.
7. Кузнецов, Л. А Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] : учебное пособие : допущено Министерством образования и науки Российской Федерации. – 13-е изд., стереотип. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. – 239 с. – ([Учебники для вузов. Специальная литература]). – ISBN 978-5-8114-0574-9.
8. **Некрасова, Наталия Николаевна.** Математика: вводный курс [Текст] : учебное пособие для иностранных граждан - слушателей подготовительного отделения / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Участок оперативной полиграфии изд-ва ВГТУ, 2017). - 99 с. - Библиогр.: с. 99 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0539-8 : 22-82.
9. **Барсуков, Андрей Иванович.** Математический анализ и аналитическая геометрия в задачах и упражнениях повышенной сложности [Текст] : учебное пособие для студентов бакалавриата и специалитета 1-2 курсов всех направлений подготовки / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017 (Воронеж : Участок оперативной полиграфии изд-ва ВГТУ, 2017). - 124 с. : ил. - Библиогр.: с. 124 (6 назв.). - ISBN 978-5-7731-0538-1 : 39-95.
10. **Дифференциальное исчисление для функции одной переменной** [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. - 100 с. : ил. - Библиогр.: с. 97-98 (15 назв.). - ISBN 978-5-7731-0613-5 : 26-50.

11. **Барсуков, Андрей Иванович.** Дифференциальное исчисление функций, заданных аналитически (явно) [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2018. - 96 с. - Библиогр.: с. 95. - ISBN 978-5-7731-0728-6 : 350 экз.
12. **Математика: уравнения и неравенства** [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 101 с. - Библиогр.: с. 101 (13 назв.). - ISBN 978-5-7731-0774-3 : 350 экз.
13. **Акчурина, Людмила Васильевна.** Математический анализ [Текст] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 89 с. : ил. - Библиогр.: с. 87 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0777-4 : 350 экз.
14. **Гусак, А. А.** Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : Учебное пособие / Гусак А. А. - Минск : ТетраСистемс, 2011. - 415 с. - ISBN 978-985-536-228-0. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>
15. **Гусак, А. А.** Основы высшей математики : Пособие для студентов вузов / Гусак А. А. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 205 с. - ISBN 978-985-536-274-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/28166.html>
16. **Гусак, А.А.** Высшая математика : В 2 т.: Учебник для студентов вузов . Т.1. - 6-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2007. - 544 с. - ISBN 978-985-470-580-4; 978-985-470-582-8 : 260-00.
17. **Гусак, А.А.** Высшая математика : В 2 т.: Учебник для студентов вузов . Т.2. - 6-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2007. - 448 с. - ISBN 978-985-470-581-1; 978-985-470-582-8 : 260-00.
18. **Черненко, В. Д.** Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 572 с. - ISBN 978-5-7325-0986-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129579>
19. **Черненко, В. Д.** Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 510 с. - ISBN 978-5-7325-0986-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129581>
20. **Черненко, В. Д.** Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Политехника, 2011. - 713 с. - ISBN 978-5-7325-0986-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129578>
21. **Малахов, А. Н.** Высшая математика : учебно-методический комплекс / А.Н. Малахов; Н.И. Максюков; В.А. Никишкин. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 394 с. - ISBN 978-5-374-00194-5. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90944>
22. **Раскрытие неопределенностей в теории пределов** [Текст] : методические указания для студентов 1-го курса всех специальностей и форм обучения / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т, каф. высш. математики ; сост. : М. Д. Гончаров, В. С. Муштенко. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2013). - 32 с.

23. **Барсуков, Андрей Иванович.** Задачи повышенной сложности по высшей математике [Текст] : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2013 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2013). - 119 с. - ISBN 978-5-89040-469-5 : 52-98.

24. **Веретенников, В. Н.** Высшая математика. Математический анализ функций одной переменной : учебное пособие / Веретенников В. Н. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 254 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/17901.html>

25. **Геворкян, Э. А.** Математика. Математический анализ : Учебное пособие / Геворкян Э. А. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 344 с. - ISBN 978-5-374-00369-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/10715.html>

26. **Полькина, Е. А.** Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ) : Учебно-методическое пособие / Полькина Е. А. - Москва : Прометей, 2013. - 200 с. - ISBN 978-5-7042-2490-7. URL: <http://www.iprbookshop.ru/24022.html>

27. **Акчурина, Людмила Васильевна.** Математический анализ [Текст] : учебное пособие / Акчурина Людмила Васильевна, Глазкова Мария Юрьевна, Каверина Валерия Константиновна ; ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 89 с. : ил. - Библиогр.: с. 87 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0777-4 : 26-14.

**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 информационных справочных систем:**

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

ОС Windows 7 Pro;

PDFCreator;

Google Chrome;

Microsoft Office 64-bit;

Maxima

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к информационным ресурсам;

<http://www.edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование»;

Образовательный портал ВГТУ;

<http://www.iprbookshop.ru> – электронная библиотечная система IPRbooks;

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

<http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/> – национальный открытый университет;

<http://mathelp.spb.ru>. – сайт по высшей математике;

<http://www.exponenta.ru> – математический сайт;

<http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> – интернет-учебник «ТеорВер–онлайн».

<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm> – сайт Мир математических уравнений.

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

Учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием:

- персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети интернет;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- магнитно-маркерная доска

Помещение (Читальный зал) для самостоятельной работы с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронно-библиотечные системы и электронно-информационную среду, укомплектованное следующим оборудованием:

- персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет — 10 шт.;
- принтер;
- магнитно-маркерная доска;
- переносные колонки;
- переносной микрофон.

## **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 расчета 108 часов. 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; помечать 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        | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспек-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| занятие                               | том 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                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 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, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                       |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата<br>внесения<br>изменений | Подпись заведующего<br>кафедрой, ответственной за реализацию<br>ОПОП |
|----------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1        |                             |                               |                                                                      |
| 2        |                             |                               |                                                                      |
| 3        |                             |                               |                                                                      |