

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

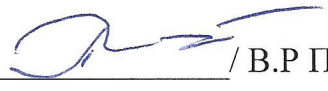
 УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФМАТ  
«31» 08 /В.И. Рязских /  
2021 г.

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

**Направление подготовки** 15.03.01 – Машиностроение  
**Профиль** Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств  
**Квалификация выпускника** Бакалавр  
**Нормативный период обучения** 4 года / -  
**Форма обучения** Очная / -  
**Год начала подготовки** 2021 г.

Автор программы  / В.В Горбунов /

Заведующий кафедрой  
прикладной математики и механики  / В. И Рязских. /

Руководитель ОПОП  / В.Р Петренко. /

Воронеж 2021

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель дисциплины**

- освоение математических понятий и математических теорий, современных видов математического мышления, математических методов, получение навыков их использования в практической деятельности;
- воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости математических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать математический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

### **1.2 Задачи освоения дисциплины**

- иметь ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке бакалавра, в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- научиться мыслить логически, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;
- усвоить общность математических понятий и конструкций, обеспечивающих широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык;
- уметь использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

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

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б.1 учебного плана.

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

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

ОПК-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математики

ческого анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | <b>знать</b> основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения;<br>Знает: математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике. |
|             | <b>уметь</b> употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;<br>применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.                            |
|             | <b>владеть</b> базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.                                                                                                                                                                                       |

#### 4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### Очная форма обучения

| Вид учебной работы                              | Всего часов | Семестры |     |  |  |
|-------------------------------------------------|-------------|----------|-----|--|--|
|                                                 |             | 1        | 2   |  |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>               | 126         | 54       | 54  |  |  |
| В том числе:                                    |             |          |     |  |  |
| Лекции                                          | 36          | 18       | 18  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)                       | 72          | 36       | 36  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР)                        | -           | -        | -   |  |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>                   | 180         | 90       | 90  |  |  |
| Курсовой проект                                 | -           | -        | -   |  |  |
| Контрольная работа                              | -           | -        | -   |  |  |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен, экзамен | 72          | 36       | 36  |  |  |
| Общая трудоемкость, часов                       | 360         | 180      | 180 |  |  |
| Зачетных единиц                                 | 10          | 5        | 5   |  |  |

## 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. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-----|------------|
| 1     | Линейная алгебра.               | Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4    | 6         | –         | 18  | 28         |
| 2     | Векторная алгебра.              | Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4    | 6         | –         | 17  | 27         |
| 3     | Аналитическая геометрия         | Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4    | 6         | –         | 18  | 28         |
| 4     | Предел и непрерывность функции. | Предел функции, его свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства.                                                                                                                                                                                        | 4    | 6         | –         | 17  | 27         |
| 5     | Производная и дифференциал.     | Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции. | 2    | 12        | –         | 20  | 34         |
|       |                                 | <i>Итого, 1 семестр</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 18   | 36        | -         | 90  | 144        |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |   |    |    |
|---|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|---|----|----|
| 6 | Неопределенный и определенный интегралы. | <p>Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.</p> <p>Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.</p> <p>Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.</p> <p>Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения.</p> | 6 | 12 | — | 30 | 48 |
| 7 | Функции нескольких переменных            | <p>Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл.</p> <p>Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Производная по направлению, градиент. Свойства градиента.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6 | 12 | — | 30 | 48 |
| 8 | Дифференциальные уравнения.              | <p>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.</p> <p>Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6 | 12 | — | 30 | 48 |

|  |  |                                                                           |           |           |          |            |            |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|
|  |  | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. |           |           |          |            |            |
|  |  | <i>Итого, 1 семестр</i>                                                   | 18        | 36        | -        | 90         | 144        |
|  |  | <i>Экзамен</i>                                                            | -         | -         | -        | -          | 36         |
|  |  | <i>Итого, 2 семестр</i>                                                   | 18        | 36        | -        | 90         | 144        |
|  |  | <i>Экзамен</i>                                                            | -         | -         | -        | -          | 36         |
|  |  | <b>Всего</b>                                                              | <b>36</b> | <b>72</b> | <b>-</b> | <b>180</b> | <b>360</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3 Перечень практических работ

1. Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков. Правила вычисления определителей.
2. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. Обратная матрица.
3. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Ранг матрицы. Метод Гаусса.
5. Простейшие действия над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов.
6. Векторное и смешанное произведение векторов.
7. Уравнения плоскости в пространстве.
8. Уравнения прямой в пространстве.
9. Прямая на плоскости.
10. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
11. Предел функции. Раскрытие простейших типов неопределенностей.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Основные правила дифференцирования.
14. Техника дифференцирования.
15. Дифференцирование сложных функций.
16. Производные высших порядков. Правило Лопиталя.
17. Касательная и нормаль. Формула Тейлора.
18. Исследование функции с помощью производной.
19. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
20. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
21. Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.
22. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
23. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах

24. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения.
25. Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.
26. Частные производные, их геометрический смысл. Полный дифференциал.
27. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
28. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента.
29. Экстремум функции двух переменных.
30. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.
31. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.
32. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения.
33. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.
34. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
35. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
36. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

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

### **6.1 Курсовое проектирование**

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено.

### **6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения**

Заочное обучение не предусмотрено.

## **7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **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                                           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | <b>знать</b> основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; знает математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике. | Знание основных теоретических фактов, активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по материалам дисциплины. | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |
|             | <b>уметь</b> употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.                           | Решение стандартных практических задач, контрольные работы                                                                                  | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |
|             | <b>владеть</b> базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.                                                                                                                                                                                   | Решение стандартных практических задач, контрольные работы                                                                                  | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 1,2 семестрах по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                              | Критерии оценивания | Отлично                                 | Хорошо                                           | Удовл                                            | Неудовл                                 |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ОПК-1       | <b>знать</b> основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления | Экзамен             | Задачи решены в полном объеме, получены | Продемонстрирован верный ход решения всех задач, | Продемонстрирован верный ход решения большинства | Задачи не решены, отсутствует понимание |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                                  |                                                                                                    |                                                                                                  |                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  | ления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; знает математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.                                                                                |         | верные ответы на вопросы                                         | получены верные ответы на основную массу вопросов                                                  | ства задач, получены верные ответы на часть вопросов                                             | ние важнейших положений теории                                     |
|  | <b>уметь</b> употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. | Экзамен | Задачи решены в полном объеме, получены верные ответы на вопросы | Продемонстрирован верный ход решения всех задач, получены верные ответы на основную массу вопросов | Продемонстрирован верный ход решения большинства задач, получены верные ответы на часть вопросов | Задачи не решены, отсутствует понимание важнейших положений теории |
|  | <b>владеть</b> базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.                                                                                                                                                         | Экзамен | Задачи решены в полном объеме, получены верные ответы на вопросы | Продемонстрирован верный ход решения всех задач, получены верные ответы на основную массу вопросов | Продемонстрирован верный ход решения большинства задач, получены верные ответы на часть вопросов | Задачи не решены, отсутствует понимание важнейших положений теории |

## 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 семестр |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p>Разложение определителя <math>\begin{vmatrix} a_{11} &amp; a_{12} &amp; a_{13} \\ a_{21} &amp; a_{22} &amp; a_{23} \\ a_{31} &amp; a_{32} &amp; a_{33} \end{vmatrix}</math> по первой строке имеет вид:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) <math>a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} &amp; a_{23} \\ a_{32} &amp; a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{23} \\ a_{31} &amp; a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{22} \\ a_{31} &amp; a_{32} \end{vmatrix}</math>,</p> <p>2) <math>a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} &amp; a_{23} \\ a_{32} &amp; a_{33} \end{vmatrix} + a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{23} \\ a_{31} &amp; a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{22} \\ a_{31} &amp; a_{32} \end{vmatrix}</math>,</p> <p>3) <math>a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} &amp; a_{23} \\ a_{32} &amp; a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{23} \\ a_{31} &amp; a_{33} \end{vmatrix} - a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} &amp; a_{22} \\ a_{31} &amp; a_{32} \end{vmatrix}</math>.</p> |
| 2         | <p>Чтобы решить систему <math>n</math> линейных уравнений, содержащих <math>n</math> неизвестных, методом Крамера, необходимо</p> <p>(Выберите правильные варианты ответов)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) найти определитель системы <math>\Delta</math>,</p> <p>2) найти определители <math>\Delta_i</math>, полученные путем замены <math>i</math>-ой строки столбцом свободных членов,</p> <p>3) найти определители <math>\Delta_i</math>, полученные путем замены <math>i</math>-го столбца столбцом свободных членов,</p> <p>4) найти решение системы по формулам <math>x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta}</math>,</p> <p>5) найти решение системы по формулам <math>x_i = \frac{\Delta}{\Delta_i}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3         | <p>Матричное уравнение <math>AX=B</math> с невырожденной квадратной матрицей имеет решение:</p> <p>(Выберите правильные варианты ответов)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) <math>X=AB</math>,</p> <p>2) <math>X=BA^{-1}</math>,</p> <p>3) <math>X=BA</math>,</p> <p>4) <math>X=A^{-1}B</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4         | <p>Расстояние от точки <math>M_0(x_0, y_0)</math> до прямой <math>Ax + By + C = 0</math> находят по формуле:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) <math>d = \left  \frac{Ax_0 + By_0 + C}{A^2 + B^2} \right </math>,</p> <p>2) <math>d = \frac{ Ax_0 + By_0 + C }{\sqrt{A^2 + B^2}}</math>,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                               | <p>3) <math>d = \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}},</math></p> <p>4) <math>d = Ax_0 + By_0 + C.</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                                                             | <p>Установите соответствие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Способы задания прямой в пространстве</th><th>Уравнение</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) общее уравнение прямой,</td><td>a) <math>\begin{cases} x = mt + x_0 \\ y = nt + y_0 \\ z = pt + z_0 \end{cases}</math></td></tr> <tr> <td>2) уравнение прямой, проходящей через точку с заданным направляющим вектором,</td><td>b) <math>\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}</math></td></tr> <tr> <td>3) уравнение прямой через 2 точки,</td><td>c) <math>\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}</math></td></tr> <tr> <td>4) параметрическое уравнение прямой</td><td>d) <math>\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}</math></td></tr> </tbody> </table> <p>1) ), 2) ), 3) ), 4) ).</p> | Способы задания прямой в пространстве | Уравнение | 1) общее уравнение прямой, | a) $\begin{cases} x = mt + x_0 \\ y = nt + y_0 \\ z = pt + z_0 \end{cases}$ | 2) уравнение прямой, проходящей через точку с заданным направляющим вектором, | b) $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$ | 3) уравнение прямой через 2 точки, | c) $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$ | 4) параметрическое уравнение прямой | d) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$ |
| Способы задания прямой в пространстве                                         | Уравнение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 1) общее уравнение прямой,                                                    | a) $\begin{cases} x = mt + x_0 \\ y = nt + y_0 \\ z = pt + z_0 \end{cases}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 2) уравнение прямой, проходящей через точку с заданным направляющим вектором, | b) $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 3) уравнение прямой через 2 точки,                                            | c) $\begin{cases} A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0 \\ A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0 \end{cases}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 4) параметрическое уравнение прямой                                           | d) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 6.                                                                            | <p>Выберете правильное значение для первого «замечательного» предела <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots</math></p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) 1, 3)-2,</p> <p>2) 0, 4) <math>\infty</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 7                                                                             | <p>Укажите свойство, в котором допущена ошибка:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1). <math>\lim(Cu) = C \lim u</math></p> <p>2). <math>\lim(u + v) = \lim u \cdot \lim v</math></p> <p>3). <math>\lim(u \cdot v) = \lim u \cdot \lim v</math></p> <p>4). <math>\lim \frac{u}{v} = \frac{\lim u}{\lim v}</math>, если <math>\lim v \neq 0</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |
| 8                                                                             | <p>Производную функции <math>\begin{cases} x = x(t); \\ y = y(t), \end{cases}</math> находят по формуле:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p> <p>Варианты ответа</p> <p>1) <math>y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}</math>, 2) <math>y'_x = y'_t \cdot x'_t</math>,</p> <p>3) <math>y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}</math>, 4) <math>y'_x = \frac{(y'_x)'_t}{x'_t}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                       |           |                            |                                                                             |                                                                               |                                                                |                                    |                                                                                             |                                     |                                                                                        |

| 9                          | <p>Чтобы найти производную от функции <math>F(x, y) = 0</math>, заданной неявно, необходимо (укажите правильные действия):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) найти производную от левой и правой части уравнения по <math>x</math>, при этом <math>y</math> считая функцией от <math>x</math>,</li> <li>2) найти производную от левой и правой части уравнения по <math>y</math>, при этом <math>x</math> считая функцией от <math>y</math>,</li> <li>3) из полученного уравнения выразить <math>y</math>,</li> <li>4) из полученного уравнения выразить <math>y'</math>.</li> </ol>                                                                                                            |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------------|-----------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------|--------------------|------------------------|
| 10                         | <p>Производная показательно-степенной <math>y = u^v</math>, функции вычисляется по формуле: (Выберите один вариант ответа)<br/>Варианты ответа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' - v u^{v-1} u'</math>,</li> <li>2) <math>(u^v)' = u^v \ln u \cdot v'</math>,</li> <li>3) <math>(u^v)' = v u^{v-1} u'</math>,</li> <li>4) <math>(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' + v u^{v-1} u'</math>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| <b>2 семестр</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 11                         | <p>Как называется функция <math>F(x)</math> по отношению к функции <math>f(x)</math>, если <math>F'(x) = f(x)</math> (Выберите один вариант ответа)<br/>Варианты ответа</p> <p>1) оригинальная 2) первообразная 3) характеристическая 4) производная</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 12                         | <p>Интегралы от элементарных функций: (Установите соответствие)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">ИНТЕГРАЛ</th><th style="width: 50%; text-align: center;">ЗНАЧЕНИЕ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) <math>\int dx</math>,</td><td>a) <math>\ln x  + C</math></td></tr> <tr> <td>2) <math>\int \frac{dx}{x}</math>,</td><td>b) <math>-\frac{1}{x} + C</math></td></tr> <tr> <td>3) <math>\int \frac{dx}{x^2}</math>,</td><td>c) <math>x + C</math></td></tr> <tr> <td>4) <math>\int x^2 dx</math>.</td><td>d) <math>\frac{x^3}{3} + C</math></td></tr> </tbody> </table> <p>1) ), 2) ), 3) ), 4) ).</p> | ИНТЕГРАЛ | ЗНАЧЕНИЕ | 1) $\int dx$ , | a) $\ln x  + C$ | 2) $\int \frac{dx}{x}$ , | b) $-\frac{1}{x} + C$ | 3) $\int \frac{dx}{x^2}$ , | c) $x + C$ | 4) $\int x^2 dx$ . | d) $\frac{x^3}{3} + C$ |
| ИНТЕГРАЛ                   | ЗНАЧЕНИЕ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 1) $\int dx$ ,             | a) $\ln x  + C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 2) $\int \frac{dx}{x}$ ,   | b) $-\frac{1}{x} + C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 3) $\int \frac{dx}{x^2}$ , | c) $x + C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 4) $\int x^2 dx$ .         | d) $\frac{x^3}{3} + C$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 13                         | <p>Выберите среди перечисленных ниже вариантов ответа на поставленный вопрос правильный вариант. “Значение определённого интеграла <math>\int_a^b f(x)dx</math> зависит от ...”:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)<br/>Варианты ответа</p> <p>а) ... способа разбиения отрезка <math>[a; b]</math>; б) ... длины частичных отрезков <math>\Delta x_i</math>;<br/>в) ... выбора точек <math>c_i</math> в каждом отрезке; г) ... длины отрезка интегрирования.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |
| 14                         | <p>Формула <math>\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)</math> называется формулой:</p> <p>(Выберите один вариант ответа)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |          |                |                 |                          |                       |                            |            |                    |                        |

|                                     | <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) Коши-Буняковского 2) Бойля-Мариотта 3) Муавра-Лапласа 4) Ньютона-Лейбница</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------|
| 15                                  | <p>Несобственным интегралом называют:<br/>(Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) определенный интеграл, у которого хотя бы один из его пределов бесконечен;<br/>2) определенный интеграл, у которого оба его предела бесконечны;<br/>3) определенный интеграл от неограниченной функции;<br/>4) неопределенный интеграл от ограниченной функции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 16                                  | <p>Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи...<br/>(Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) Лагранжа 2) Бернулли 3) Коши 4) Лейбница</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 17                                  | <p>Как называется дифференциальное уравнение <math>xy'y^2 - \ln x + 1 = 0</math> ?<br/>(Выберите один вариант ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) с разделяющимися переменными, 2) однородное, 3) линейное, 4) Бернулли.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 18                                  | <p>Каков порядок дифференциального уравнения <math>y'' + (y''')^4 + y - x = 0</math> ?<br/>1) первый, 2) второй, 3) третий, 4) четвертый,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 19                                  | <p>Решить задачу Коши – значит:<br/>(Выберите несколько вариантов ответа)</p> <p><i>Варианты ответа</i></p> <p>1) найти общее решение дифференциального уравнения;<br/>2) найти интегральную кривую, проходящую через заданную точку <math>M_0(x_0, y_0)</math> ;<br/>3) найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям <math>y(x_0) = y_0</math> ;<br/>4) найти множество интегральных кривых;<br/>5) найти общий интеграл дифференциального уравнения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 20                                  | <p>Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами, где <math>k^2 + pk + q = 0</math> характеристическое уравнение:<br/>(Установите соответствие)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>КОРНИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ</th><th>ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) <math>k_1 \neq k_2 \in R</math>,</td><td>a) <math>y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}</math>,</td></tr> <tr> <td>2) <math>k_1 = k_2 \in R</math>,</td><td>b) <math>y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + iC_2 \sin bx)</math>.</td></tr> <tr> <td>3) <math>k_{1,2} = a + ib</math>.</td><td>c) <math>y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + xC_2 e^{k_2 x}</math>,</td></tr> <tr> <td></td><td>d) <math>y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)</math>.</td></tr> </tbody> </table> <p>1) ), 2) ), 3) ).</p> | КОРНИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ | ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ | 1) $k_1 \neq k_2 \in R$ , | a) $y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ , | 2) $k_1 = k_2 \in R$ , | b) $y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + iC_2 \sin bx)$ . | 3) $k_{1,2} = a + ib$ . | c) $y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + xC_2 e^{k_2 x}$ , |  | d) $y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$ . |
| КОРНИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ | ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 1) $k_1 \neq k_2 \in R$ ,           | a) $y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$ ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 2) $k_1 = k_2 \in R$ ,              | b) $y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + iC_2 \sin bx)$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
| 3) $k_{1,2} = a + ib$ .             | c) $y_{o.o} = C_1 e^{k_1 x} + xC_2 e^{k_2 x}$ ,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |
|                                     | d) $y_{o.o} = e^{ax} (C_1 \cos bx + C_2 \sin bx)$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                     |                         |                           |                                                |                        |                                                      |                         |                                                 |  |                                                     |

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

| 1 семестр                                                                                                          |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Решить систему уравнений матричным методом                                                                      | $\begin{cases} x - 3y + 6z = 10, \\ 2x + y + 2z = 7, \\ x - y + z = 2. \end{cases}$ |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 2. Найти длину вектора $\bar{c} = 3\bar{b} - \bar{a}$ , где $\bar{a} = \{1; 4; -2\}$ и $\bar{b} = \{-1; 0; 1\}$ .  |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 3. Найти косинус угла между векторами $\bar{a} = \bar{i} + \bar{j}$ и $\bar{b} = -\bar{i} - 2\bar{j} + 2\bar{k}$ . |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 4. Найти объем пирамиды с вершинами $A(1; 1; 3)$ , $B(2; -1; -2)$ , $C(-5; 3; 6)$ , $D(3; 0; 2)$ .                 |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 5. Найти уравнения прямой, проходящей через начало координат, параллельно прямой                                   | $\begin{cases} x - y + z - 2 = 0, \\ x + 2y - z - 4 = 0 \end{cases}$                |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 6. Найти расстояние между прямыми на плоскости $y = 3x - 4$ и $y = 3x + 6$ .                                       |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 7. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ .                                  |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 8. Найти производную функции $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$ .                                                       |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 9. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x + \sqrt[3]{x^2}$ в точке $(1, 2)$ .                    |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 10. Найти экстремумы функции $y = e^{-x^2 - 6x + 3}$ .                                                             |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |
| 2 семестр                                                                                                          |                                                                                     |
| 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin x dx}{(\cos^2 x + 1)}$ .                                         |                                                                                     |
| Ответ:.                                                                                                            |                                                                                     |
| 2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} x \sin x dx$ .                                                    |                                                                                     |
| Ответ:                                                                                                             |                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси <math>Oy</math> фигуры, ограниченной линиями <math>y = 4 - x^2</math>, <math>y = 0</math> и <math>x = 0</math>.</p> <p>Ответ:</p> |
| <p>4. Вычислить длину дуги, заданной уравнением <math>y = \ln x</math> (<math>1 \leq x \leq 4</math>).</p> <p>Ответ:</p>                                                                   |
| <p>5. Найти частные производные первого порядка функции <math>z = \sqrt{x} \cdot \sin \frac{y}{x}</math>.</p> <p>Ответ:</p>                                                                |
| <p>6. Найти точки экстремума функции <math>z = x^3 + y^3 - 3xy</math>.</p> <p>Ответ:</p>                                                                                                   |
| <p>7. Найти общее решение дифференциального уравнения <math>y' - \frac{y}{x} = x \ln x</math>.</p> <p>Ответ:</p>                                                                           |
| <p>8. Найти общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + 4y = e^{2x}</math>.</p> <p>Ответ:</p>                                                                                    |
| <p>9. Найти решение задачи Коши <math>\begin{cases} y'' - y' - 2y = 6 \cos x + 3 \sin x, \\ y(0) = 0, \quad y'(0) = 1. \end{cases}</math></p> <p>Ответ:</p>                                |
| <p>10. Решить систему дифференциальных уравнений:</p> $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases}.$ <p>Ответ:</p>                                        |

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

| 1 семестр                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Производственные ресурсы $x$ , $y$ , $z$ связаны условиями, описываемыми с помощью системы уравнений. Найти значения ресурсов, решив систему методом Гаусса                                                                 | $\begin{cases} x - 2y - z = -5, \\ x + y - 2z = -1, \\ 2x - 3y + 3z = 2. \end{cases}$ <p>Ответ:</p>                      |
| 2. Матрица времен транспортировки заготовок от станка к станку имеет вид                                                                                                                                                       | $T = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 8 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}.$ <p>Найти обратную матрицу.</p> <p>Ответ:</p> |
| 3. Найти косинус угла между векторами перемещения двух различных деталей $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ .                                                                          | <p>Ответ:</p>                                                                                                            |
| 4. Найти объем заготовки, имеющей вид пирамиды с вершинами $A(1;1;3)$ , $B(2;-1;-2)$ , $C(-5;3;6)$ , $D(3;0;2)$ .                                                                                                              | <p>Ответ:</p>                                                                                                            |
| 5. Функция полезности имеет вид $F(x) = (x - 2)^2 e^{-x+2}$ . Найти максимум этой функции.                                                                                                                                     | <p>Ответ:</p>                                                                                                            |
| 6. Зависимость температуры тела от времени $t$ описывается следующей аналитической зависимостью $T(t) = \frac{t^3}{12} - 4t + 2$ . Какова будет скорость изменения температуры тела в момент времени $t = 4$ .                 | <p>Ответ:</p>                                                                                                            |
| 2 семестр                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                          |
| 1. Найти работу по выкачиванию горюче-смазочной жидкости из вертикально расположенной цилиндрической цистерны, имеющей радиус основания $R=1$ м и высоту $H = 4$ м. Удельный вес жидкости $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ . | <p>Ответ:</p>                                                                                                            |



2. Найти объем токарной детали, полученной вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$  и  $x = 0$ .

Ответ:

3. Найти точку минимума функции полезности, зависящей от двух параметров  $F(x, y) = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y$ .

Ответ:

4. Зависимость концентрации  $c(t)$  присадки в растворе при химической обработке описывается дифференциальным уравнением  $\frac{dc}{dt} + \frac{c}{t} = \frac{1}{t^2}$ . Найти общее решение дифференциального уравнения.

Ответ:

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

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену 1 семестр**

1. Матрицы. Операции над ними.
2. Определители второго и третьего порядка и их свойства, вычисление.
3. Обратная матрица и ее нахождение.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений.
6. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
7. Векторы. Линейные операции над векторами. Прямоугольная система координат. Декартов базис. Разложение вектора по базису.
8. Скалярное произведение. Свойства.
9. Векторное произведение. Свойства.
10. Смешанное произведение. Свойства.
11. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно вектору. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
12. Уравнения прямой в пространстве.
13. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, проходящей через две точки, в отрезках. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми на плоскости.
14. Эллипс. Основные свойства.
15. Гипербола. Основные свойства.
16. Парабола. Основные свойства.
17. Определение предела функции. Свойства пределов.

18. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины.
19. Первый замечательный предел.
20. Второй замечательный предел.
21. Односторонние пределы. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.
22. Классификация точек разрыва.
23. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
24. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
25. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции.
26. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
27. Производные высших порядков.
28. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков.
29. Правило Лопиталя.
30. Экстремумы. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума.
31. Выпуклость и вогнутость функции. Признаки.
32. Асимптоты.

## 2 семестр

1. Первообразная. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Алгебра многочленов.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей.
6. Метод неопределенных коэффициентов интегрирования рациональных дробей.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
9. Понятие определенного интеграла и его свойства. Геометрический смысл.
10. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле.
12. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
13. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах.
14. Вычисление площади фигуры в полярных координатах.
15. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
17. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

18. Определение частных производных. Полный дифференциал.
19. Использование полного дифференциала в приближенных вычислениях.
20. Производная сложной функции.
21. Производная по направлению. Градиент.
22. Производные высших порядков. Полный дифференциал высших порядков.
23. Экстремум функции нескольких переменных.
24. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
25. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные уравнения.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения Бернулли.
30. Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядков. Основные понятия.
31. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
32. Общая теория решения линейных дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка.
33. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение
34. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.
35. Метод вариации произвольной постоянной решения линейных неоднородных уравнений.
36. Системы линейных дифференциальных уравнений.

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

Промежуточная аттестация проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса, 2 практические задачи (стандартная и прикладная) и 10 тестовых заданий. Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Каждый правильный ответ на теоретический вопрос оценивается по 4 балла, правильное решение стандартных и прикладных задач оцениваются по 3 балла каждая, каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом.

Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства                              |
|-------|------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Линейная алгебра.                        | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 2     | Векторная алгебра.                       | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 3     | Аналитическая геометрия                  | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 4     | Предел и непрерывность функции.          | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 5     | Производная и дифференциал.              | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 6     | Неопределенный и определенный интегралы. | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 7     | Функции нескольких переменных            | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |
| 8     | Дифференциальные уравнения.              | ОПК-1                                         | Практические занятия - опрос, отчеты; экзамен – устный опрос. |

### 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 задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором, и выставляется оценка согласно методике 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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

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

#### **Основная литература**

1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 8–е изд.; стереотип. – М.: Высш. шк., 2007. – 479 с. – М.: Высш. шк., 2007. – 479 с. – ISBN 978–5–06–003959–7. – (Рекомендовано МОНРФ РФ).

2. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 7–е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2007. – 304 с. – (Допущено МОН РФ).

#### **Дополнительная литература**

3. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч.1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304 с.

4. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч.2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с.

5. Горбунов, В.В. [и др.] Курс лекций по математическому анализу [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж: ВГТУ, 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по линейной алгебре и аналитической геометрии. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. **Математика** [Электронный ресурс]: методические указания к практическим работам для студентов направления подготовки 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») заочной формы обучения / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Регистр. № 432-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

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

| Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
|---------------------------------------|--------------|
| Microsoft Windows 7                   | Open License |
| Microsoft Office 2007                 | Open License |
| Adobe Reader                          | Свободное ПО |
| Maple v.17                            | Open License |

**Профессиональные базы данных**

| Наименование ПБД                          | Электронный адрес ресурса                                           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Научная электронная библиотека            | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                 |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |

**Информационные справочные системы**

| Наименование ИСС          | Электронный адрес ресурса                          |
|---------------------------|----------------------------------------------------|
| Математический справочник | <a href="http://dict.sernam.ru">dict.sernam.ru</a> |
| Информационная система    | <a href="http://Math-Net.Ru">Math-Net.Ru</a>       |

Электронный каталог научной библиотеки:  
<https://cchqeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

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

Наименование специальных\* помещений и помещений для самостоятельной работы №311/2; 110/2; 108/2; 312/2.

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала.

## **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 стандартных задач по высшей математике. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится на практических работах.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

| 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. |
| Практические занятия   | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, 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; -подготовка к промежуточной аттестации.                                                                |
| Подготовка к экзамену  | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений | Дата внесе-<br>ния измене-<br>ний | Подпись заведую-<br>щего кафедрой, от-<br>ветственной за реа-<br>лизацию ОПОП |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1        |                             |                                   |                                                                               |