

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
*Дорощенко Ю.А.*  
« 19 » 05 2021 г.



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

**Высшая математика**

направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

Направленность программы (профиль):

**Экономика предприятий и организаций**

**Финансы и кредит**

**Мировая экономика**

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

**Институт экономики и менеджмента**

**Кафедра высшей математики**

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. №954;

▪ учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В. Г. Шухова в 2021 году

Составитель: к. т. н., доцент



(Окунева Г. Л.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики


« 19 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент



(Горлов А. С.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой экономики и организации производства


Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор  (Ю.И. Селиверстов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой финансового менеджмента

Заведующая кафедрой: д.э.н., профессор  (С.М. Бухонова)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой менеджмента и внешнеэкономической деятельности

Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор  (А.С. Трошин)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой бухгалтерского учета и аудита

Заведующая кафедрой: к.э.н., доц.  (Е.В. Арская)

« 12 » май 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 18 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.э.н., доц.



Л.И. Журавлева

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине  |
|--|---|---|
| <b>ОПК-2</b><br>Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | <b>ОПК-2.1</b><br>Применяет математические методы сбора, обработки и анализа разной природы данных, необходимых для создания математических моделей и на их основе решения поставленных экономических задач | <b>Знания:</b><br>– основ высшей математики<br><b>Умения:</b><br>– применение математических методов сбора, обработки и анализа разной природы данных, необходимых для решения практических задач, применение основных закономерностей математики для создания и изучения математических объектов разной природы<br><b>Навыки:</b><br>– владение методиками математического описания моделируемого процесса и изучения законов его функционирования |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-2** Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины                    |
|--------|--|
| 1.     | Высшая математика                          |
| 2.     | Экономика организации (предприятия)        |
| 3.     | Региональная экономика России              |
| 4.     | Методы экономического анализа              |
| 5.     | Статистика                                 |
| 6.     | Эконометрика                               |
| 7.     | Бухгалтерский учет                         |
| 8.     | Операционный и производственный менеджмент |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **13** зач. единиц, **468** часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, дифференцированный зачет, экзамен

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 1 | Семестр № 2 | Семестр № 3 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | <b>468</b>  | <b>131</b>  | <b>168</b>  | <b>169</b>  |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | <b>215</b>  | <b>71</b>   | <b>71</b>   | <b>73</b>   |
| лекции  | 102         | 34          | 34          | 34          |
| лабораторные  |             |             |             |             |
| практические  | 102         | 34          | 34          | 34          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 13          | 3           | 3           | 5           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | <b>253</b>  | <b>60</b>   | <b>97</b>   | <b>96</b>   |
| Курсовой проект   | -           | -           | -           | -           |
| Курсовая работа   | -           | -           | -           | -           |
| Расчетно-графическое задание  | 54          | 18          | 18          | 18          |
| Индивидуальное домашнее задание   | -           | -           | -           | -           |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 163         | 42          | 79          | 42          |
| Экзамен   | 36          | -           | -           | 36          |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

| № п/п   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                                   |
|---|--|---|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
|   |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | работа на подготовку к аудиторным |
| 1. Линейная алгебра                                     |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Определители. Матрицы. Решение систем линейных уравнений.  | 6   | 6                    |                      | 7                                 |
| 2. Векторная алгебра.                                   |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Векторы. Операции над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов, их применение  | 6   | 6                    |                      | 7                                 |
| 3. Аналитическая геометрия.                             |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Взаимные расположения объектов. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.                              | 6   | 6                    |                      | 7                                 |
| 4. Введение в математический анализ                     |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Функция. Свойства функций. Предел функции. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.  | 4   | 4                    |                      | 7                                 |
| 5. Дифференциальное исчисления функций одной переменной |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал и его применение.   | 6   | 6                    |                      | 7                                 |
| 6. Исследование функций и построение графиков           |  |   |                      |                      |                                   |
|   | Схема исследования функции и построения графика. Необходимые и достаточные условия экстремумов и точек перегиба, промежутков постоянства и выпуклости, вогнутости. | 6   | 6                    |                      | 7                                 |
|   | ВСЕГО  | 34  | 34                   |                      | 42                                |

## Курс 1 Семестр 2

| № п/п                                      | Наименование раздела<br>(краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                                      |
|--|--|---|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
|  |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | ая работа на подготовку к аудиторным |
| 1. Неопределенный интеграл                 |  |   |                      |                      |                                      |
|  | Определение. Свойства. Методы вычисления разных функций.   | 6   | 6                    |                      | 15                                   |
| 2. Определенный интеграл                   |  |   |                      |                      |                                      |
|  | Определение. Свойства. Методы вычисления разных функций. Применение определенного интеграла.   | 6   | 6                    |                      | 15                                   |
| 3. Функции нескольких переменных           |  |   |                      |                      |                                      |
|  | Определение и свойства. Предел. Производные и ее применение. Экстремумы. Касательная плоскость.  | 6   | 6                    |                      | 15                                   |
| 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения |  |   |                      |                      |                                      |
|  | Основные понятия. Линейные однородные и неоднородные, методы решения. Уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами однородные и со специальной правой частью, метод вариации произвольной постоянной | 10  | 10                   |                      | 19                                   |
| 5. Ряды                                    |  |   |                      |                      |                                      |
|  | Числовые ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды и их применение   | 6   | 6                    |                      | 15                                   |
|  | <b>ВСЕГО</b>   | <b>34</b>   | <b>34</b>            |                      | <b>79</b>                            |

## Курс 2 Семестр 3

| № п/п                 | Наименование раздела<br>(краткое содержание)   | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                                      |
|-----------------------|--|---|----------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                       |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | ая работа на подготовку к аудиторным |
| 1. Кратные интегралы. |  |   |                      |                      |                                      |
|                       | Двойные и тройные интегралы, их свойства и применение.   | 10  | 10                   |                      | 8                                    |
| 2. Случайные события  |  |   |                      |                      |                                      |
|                       | Испытания и события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. | 6   | 6                    |                      | 9                                    |

|  |   |    |    |    |
|--|---|----|----|----|
| 3. Случайные величины.                 |   |    |    |    |
|  | Дискретные и непрерывные случайные величины.<br>Законы распределения непрерывных случайных величин. | 6  | 6  | 9  |
| 4. Двумерная случайная величина.       |   |    |    |    |
|  | Корреляционный момент и коэффициент корреляции.<br>Уравнение линейной регрессии.                    | 6  | 6  | 8  |
| 5. Элементы математической статистики. |   |    |    |    |
|  | Вариационный ряд и его числовые характеристики.<br>Оценки. Гипотезы и их доказательство.            | 6  | 6  | 8  |
|  | ВСЕГО   | 34 | 34 | 42 |

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                  | Тема практического (семинарского) занятия                                      | К-во часов                                      | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------------|--|--|---|--|
| <b>Семестр № 1</b> |  |  |   |  |
| 1                  | Линейная алгебра                                 | Вычисление определителей   | 2   | 2  |
|                    |  | Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.                          | 2   | 2  |
|                    |  | Решение систем линейных уравнений различными способами                         | 2   | 2  |
| 2                  | Векторная алгебра.                               | Векторы в трехмерном пространстве. Линейные операции над векторами.            | 2   | 2  |
|                    |  | Скалярное и векторное произведение векторов.                                   | 2   | 2  |
|                    |  | Смешанное произведение векторов  | 2   | 2  |
| 3                  | Аналитическая геометрия.                         | Прямая на плоскости  | 2   | 3  |
|                    |  | Плоскость и прямая в пространстве  | 2   | 3  |
|                    |  | Кривые на плоскости, поверхности второго порядка                               | 2   | 4  |
| 4                  | Введение в мат. анализ                           | Предел функции   | 2   | 4  |
|                    |  | Непрерывность функций. Классификация точек разрыва. Сравнение бесконечно малых | 2   | 2  |
| 5                  |  | Дифференциальные исчисления функций одной переменной                           | Дифференцирование. Производные высших порядков. | 4  |
|                    | Дифференцирование сложной функции. Дифференциал. |  | 2   | 2  |
| 6                  | Исследование функций и построение                | Нахождение экстремумов, асимптот, точек перегиба.                              | 2   | 4  |

|             |   |   |    |    |
|-------------|---|---|----|----|
|             | графиков                                |   |    |    |
|             |   | Полное исследование функций и построение графиков   | 4  | 4  |
| ИТОГО:      |   |   | 34 | 42 |
| Семестр № 2 |   |   |    |    |
| 1           | Неопределенный интеграл                 | Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.  | 4  | 10 |
|             |   | Интегрирование дробно-рациональных функций; тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.             | 2  | 10 |
| 2           | Определенный интеграл                   | Вычисление определенных интегралов.   | 2  | 6  |
|             |   | Геометрические и физические приложения определенного интеграла  | 4  | 4  |
|             |   | Вычисление несобственных интегралов.  | 2  | 4  |
| 3           | Функции нескольких переменных           | Функции нескольких переменных. Область определения, частные производные и их геометрический смысл.                    | 2  | 6  |
|             |   | Частные производные и дифференциалы высших порядков.  | 2  | 4  |
|             |   | Экстремум функции нескольких переменных   | 2  | 9  |
| 4           | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка  | 4  | 10 |
|             |   | Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка  | 4  | 4  |
|             |   | Системы обыкновенные дифференциальные уравнения   | 2  | 4  |
| 5           | Ряды                                    | Числовые ряды.  | 3  | 4  |
|             |   | Функциональные ряды. Степенные ряды.  | 3  | 4  |
| ИТОГО:      |   |   | 34 | 79 |
| Семестр № 3 |   |   |    |    |
| 1           | Кратные интегралы.                      | Вычисление двойного интеграла. Их свойства, Их применение   | 6  | 3  |
|             |   | Вычисление тройного интеграла.  | 4  | 3  |
| 2           | Случайные события                       | Элементы комбинаторики. Классическая и статистическая вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. | 3  | 4  |
|             |   | Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные   | 3  | 3  |



|        |                                    |   |     |     |
|--------|------------------------------------|---|-----|-----|
|        |                                    | события. Теоремы Лапласа.   |     |     |
| 4      | Случайные величины.                | Дискретные случайные величины и их характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин. | 2   | 4   |
|        |                                    | Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения                                       | 2   | 4   |
|        |                                    | Законы распределения непрерывных случайных величин  | 2   | 3   |
|        | Двумерная случайная величина       | Системы случайных величин, их свойства и характеристики   | 2   | 3   |
|        |                                    | Корреляционный момент и коэффициент корреляции.   | 2   | 3   |
|        |                                    | Уравнение линейной регрессии.   | 2   | 3   |
|        | Элементы математической статистики | Вариационный ряд и его числовые характеристики.   | 2   | 3   |
|        |                                    | Оценки. Их свойства   | 2   | 3   |
|        |                                    | Гипотезы и их доказательство  | 2   | 3   |
| ИТОГО: |                                    |   | 34  | 42  |
|        |                                    |   |     |     |
| ВСЕГО: |                                    |   | 102 | 163 |

#### 1.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

##### РГЗ №1 Пределы функций, дифференцирование, построение графиков функции.

1. Вычислить пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{N+1}} \left( \frac{\arctg \left[ \frac{(N+1)x - 1}{((N+1)x)^2 - 1} \right]}{((N+1)x)^2 - 1} \right), \quad б) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x - (N+1)}{x} \right)^{x/2},$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \left( (N+1)^x - 1 \right) - \ln(1 + \sin(N+1)x) \right).$$

$$2. \text{ Вычислить производные: а) } y = \frac{\sin^2(x(N+1))}{\operatorname{ctgx} + 1} + \frac{\cos^{(N+1)} x}{\operatorname{tgx} + 1}, \quad б) y = (\operatorname{tgx})^{\sin^{(N+1)} x},$$

$$в) y = \frac{\ln(x^2 + N)}{2} + \frac{N - x}{4(x^2 + 2)} - \frac{1}{4\sqrt{2}} \arctg \frac{x}{\sqrt{2}}.$$

3. Исследовать функцию и построить график  $y = 16x^3 - 36x^2 + 24x - N$ .

**РГЗ №2 Интегрирование, приложение интегралов к решению геометрических задач.**

1. Найти интегралы, используя подходящую подстановку:

а)  $\int \frac{(x-N)dx}{\sqrt{x^2 - Nx + 1}}$ , б)  $\int \frac{e^{-(N+1)x} dx}{1 + e^{-2(N+1)x}}$ , в)  $\int \frac{\arcsin((N+1)x)}{x^2} \cdot \frac{((N+1)^2 + 1)dx}{\sqrt{1 - ((N+1)x)^2}}$ .

2. Найти интегралы, преобразовав подынтегральное выражение:

а)  $\int \frac{(1+N)\sqrt{x} - 2\cos(1/x^2)}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{dx}{e^{(N+1)x} + e^{-(N+1)x}}$ , в)  $\int \frac{x + 4\sqrt{\arcsin((N+1)x)}}{\sqrt{1 - ((N+1)x)^2}} dx$ .

3. Найти интегралы, комбинируя методы интегрирования по частям и подстановки:

а)  $\int x \cdot \cos \sqrt{x(N+1)} dx$ , б)  $\int x^2 \cdot \arccos((N+1)x) dx$ , в)  $\int \sin 2x \cdot \ln(\sin((N+1)x)) dx$ .

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y^2 = (N+1)x, \quad x^2 = (N+1)y.$$

5. Найти длину дуги кривой с точностью до 2-х знаков после запятой, если она задана уравнениями  $x = (N+1)\cos^3 t$ ,  $y = (N+1)\sin^3 t$ .

**РГЗ №3 Функции нескольких переменных. Кратные интегралы и их применение. Элементы теории вероятностей и математической статистики.**

1. Изменить порядок интегрирования  $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt[3]{y}} f dx + \int_1^2 dy \int_0^{Ny} f dx$ .

2. Пластинка  $D$  задана ограничивающими ее кривыми:  $x=N$ ;  $y=0$ ;  $y^2=4x$  ( $y \geq 0$ );  $\mu = 7x^2 + y$ ,  $\mu$  – это поверхностная плотность. Найти массу пластинки.

3. Исследовать на экстремум функцию двух переменных

$$z = (N+1)x^2 - x^3 + (N+1)y^2 + 4y.$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = 2(N+1)x^3 + 6xy - y^2 - 8y + 24x + 3 \text{ в области } D: \{y = x^2 - 4, y = 2(N+1)\}.$$

5. В урне лежат шары с номерами  $N, (N+1), (N+2), (N+3), (N+4), (N+5), (N+6)$ .

Найти вероятность того, что среди наудачу взятых шаров а) будут с номерами  $(N+1)$  и  $(N+2)$ , б) не будет шара с номером  $N$ .

6. В пирамиде  $2N$  винтовок, из которых  $(N+1)$  с оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом – 0,95, без оптического – 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим или без оптического прицела.

7. Случайная величина  $x$  задана рядом распределения

|       |             |      |     |     |       |
|-------|-------------|------|-----|-----|-------|
| $X_i$ | 0           | 1    | 2   | 3   | 4     |
| $p_i$ | $0,01(N+1)$ | 0,08 | 0,2 | 0,3 | $p_5$ |

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение случайной величины  $x$ .

8. Задана таблица распределения дискретной двумерной случайной величины

|       |      |          |             |
|-------|------|----------|-------------|
| $X/Y$ | 1    | 2        | 3           |
| 1     | 0,16 | $p_{12}$ | $0,08(N+1)$ |
| 2     | 0,28 | 0,11     | 0,25        |

Найти корреляционный момент  $K_{XY}$  и коэффициент корреляции  $r_{XY}$ .

9. Хронометраж затрат времени на сборку узла машины  $n = (20 + N)$  слесарей показал, что среднее время сборки  $\bar{x} = 77$  мин, а  $s^2 = 4$  мин. В предположении о нормальности распределения решить вопрос о том, можно ли на уровне значимости  $\alpha = 0,01$  считать 80 мин нормативом (математическим ожиданием) трудоемкости.

Вариант студенту выдает преподаватель, задавая параметры  $N, M$ .

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

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

### 5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция ОПК-2** Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания                     |
|--|--|
| <b>ОПК-2.1</b><br>Применяет математические методы сбора, обработки и анализа разнотипности данных, необходимых для создания математических моделей и на их основе решения поставленных экономических задач | Экзамен, зачет, дифференцированный зачет, защита РГЗ |

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

##### 5.2.1.1. Контрольные вопросы для зачета семестр 1

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | Линейная алгебра                | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления.</li><li>2. Свойства определителей.</li><li>3. Определитель <math>n</math>-го порядка.</li><li>4. Системы 2 линейных уравнений с 2-мя неизвестными.</li><li>5. Системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными. Их исследование.</li><li>6. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.</li><li>7. Матрицы, действия над ними.</li></ol>   |
| 2     | Векторная алгебра               | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Основные понятия о векторах.</li><li>2. Линейные операции над векторами и их свойства.</li><li>3. Теоремы о коллинеарных и компланарных векторах.</li><li>4. Понятие о базисе. Базис в плоскости и в пространстве.</li><li>5. Проекция вектора на ось, их свойства</li><li>6. Координаты вектора в плоскости и в пространстве.</li><li>7. Скалярное произведение векторов и его свойства.</li><li>8. Векторное произведение векторов и его свойства.</li><li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства.</li></ol> |
| 3     | Аналитическая геометрия.        | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Простейшие задачи аналитической геометрии: расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в данном отношении, определение площади треугольника по 3-м заданным точкам.</li></ol>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Декартова система координат. Параллельный перенос и поворот.</li> <li>3. Полярная система координат.</li> <li>4. Уравнения прямой на плоскости.</li> <li>5. Расстояние от точки до прямой (на плоскости).</li> <li>6. Взаимное расположение 2-х прямых на плоскости.</li> <li>7. Окружность и эллипс.</li> <li>8. Гипербола.</li> <li>9. Парабола.</li> <li>10. Общие свойства гиперболы, параболы и эллипса.</li> <li>11. Уравнения плоскости.</li> <li>12. Уравнения прямой в пространстве.</li> <li>13. Взаимное расположение прямых в пространстве.</li> <li>14. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.</li> <li>15. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</li> </ol> |
| 4 | Введение в математический анализ                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Графики элементарных функций.</li> <li>2. Предел функции.</li> <li>3. Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции.</li> <li>4. Непрерывность функции. Свойства пределов от непрерывных функциях.</li> <li>5. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.</li> <li>6. Первый замечательный предел.</li> <li>7. Второй и третий замечательные пределы.</li> <li>8. Теоремы о непрерывных функциях.</li> <li>9. Точки разрыва функции.</li> <li>10. Теоремы о непрерывных функциях.</li> </ol>   |
| 5 | Дифференциальные исчисления функций одной переменной | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производная, ее геометрический и механический смысл.</li> <li>2. Понятие дифференцируемости функции.</li> <li>3. Основные правила дифференцирования.</li> <li>4. Производные от элементарных функций.</li> <li>5. Производная сложной функции. Логарифмическая производная.</li> <li>6. Производная от функций заданных неявно и в параметрическом виде.</li> <li>7. Производные высших порядков.</li> <li>8. Дифференциал, его геометрический смысл.</li> </ol>   |
| 6 | Исследование функций и построение графиков           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение экстремумов функции.</li> <li>2. Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции.</li> <li>3. Общий алгоритм исследования графика функций с помощью производных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном интервале.</li> </ol>  |

### 5.2.1.2. Контрольные вопросы для дифференцированного зачета семестр 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|-------|---------------------------------|---|
| 1     | Неопределенный интеграл         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неопределенный интеграл и его свойства.</li> <li>2. Таблица основных интегралов.</li> <li>3. Методы интегрирования (табличное интегрирование и метод подстановки).</li> </ol> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Метод интегрирования по частям.</li> <li>5. Разложение многочленов на простые множители.</li> <li>6. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>7. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>8. Интегрирование простейших иррациональностей.</li> </ol>  |
| 2 | Определенный интеграл                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение определенного интеграла его геометрический смысл.</li> <li>2. Основные свойства определенного интеграла.</li> <li>3. Основные оценки определенного интеграла.</li> <li>4. Вычисление определенного интеграла.</li> <li>5. Методы вычисления определенного интеграла(замена, по частям).</li> <li>6. Интегрирование четных и нечетных функций.</li> <li>7. Вычисление площади криволинейной трапеции.</li> <li>8. Вычисление длины дуги кривой.</li> <li>9. Вычисление объема тела вращения.</li> <li>10. Вычисление площади тела вращения.</li> <li>11. Несобственный интеграл.</li> </ol>  |
| 3 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Линии уровня.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>3. Однородные дифференциальные уравнения.</li> <li>4. Дифференциальные уравнения, приводимые к однородным уравнениям.</li> <li>5. Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной.</li> <li>6. Метод постановки для решения линейных дифференциальных уравнений.</li> <li>7. Уравнения Бернулли, Клеро, Лагранжа.</li> <li>8. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.</li> <li>9. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижения порядка.</li> <li>10. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Однородные ДУ и их решение.</li> <li>11. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка.</li> <li>12. Линейные диф. уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.</li> <li>13. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Решения в частных случаях.</li> <li>14. Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка.</li> </ol> |
| 4 | Ряды                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие числового ряда.</li> <li>2. Свойства сходящихся рядов.</li> <li>3. Необходимый признак сходимости рядов.</li> <li>4. Достаточный признак расходимости рядов.</li> <li>5. Признаки сравнения числовых рядов.</li> <li>6. Признак Даламбера.</li> <li>7. Радикальный признак Коши.</li> <li>8. Интегральный признак Коши.</li> <li>9. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.</li> </ol>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>10. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость ряда.</p> <p>11. Функциональные ряды.</p> <p>12. Степенные ряды.</p> <p>13. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.</p> <p>14. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов.</p> |
|--|--|--|

### 5.2.1.3. Контрольные вопросы для экзамена семестр 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | Функции нескольких переменных   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение функции нескольких переменных. Область определения.</li> <li>2. Предел функции нескольких переменных.</li> <li>3. Основные свойства непрерывных функции нескольких переменных.</li> <li>4. Частные производные функции нескольких переменных.</li> <li>5. Дифференцируемость функции нескольких переменных.</li> <li>6. Необходимое условие дифференцируемости функции нескольких переменных.</li> <li>7. Достаточное условие дифференцируемости функции нескольких переменных.</li> <li>8. Производные сложных функций нескольких переменных.</li> <li>9. Производные неявных функций нескольких переменных.</li> <li>10. Дифференциал функции нескольких переменных.</li> <li>11. Применение дифференциала функции нескольких переменных для приближенных вычислений.</li> <li>12. Дифференциалы и производные высших порядков функции нескольких переменных.</li> <li>13. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</li> <li>14. Градиент функции нескольких переменных.</li> <li>15. Производная функции нескольких переменных по направлению вектора <math>l</math>.</li> <li>16. Необходимое условие локального экстремума функции нескольких переменных.</li> <li>17. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных.</li> <li>18. Вычисление экстремума функции нескольких переменных.</li> <li>19. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных в области..</li> <li>20. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод Лагранжа..</li> </ol> |
| 2     | Кратные интегралы               | <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Понятие двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.</li> <li>22. Вычисление двойного материала.</li> <li>23. Вычисление площадей и объемов с помощью двойного интеграла.</li> </ol>  |

|   |                    |  |
|---|--------------------|--|
|   |                    | <p>24. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>25. Понятие тройного интеграла. Свойства тройного интеграла.</p> <p>26. Вычисление тройного интеграла.</p> <p>27. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.</p> <p>28. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.</p>  |
| 1 | Случайные события  | <p>1. Определение случайного события.</p> <p>2. Определение опыта, испытания.</p> <p>3. Виды случайных событий</p> <p>4. Определение полной группы событий.</p> <p>5. Классическое определение вероятности.</p> <p>6. Основные свойства вероятности события..</p> <p>7. Определение геометрической вероятности.</p> <p>8. Элементы комбинаторики.</p> <p>9. Операции над событиями.</p> <p>10. Диаграммы Венна.</p> <p>11. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.</p> <p>12. Определение условной вероятности события.</p> <p>13. Теорема умножения независимых событий.</p> <p>14. Теорема умножения зависимых событий.</p> <p>15. Формула полной вероятности.</p> <p>16. Формула Байеса.</p> <p>17. Испытания по схеме Бернулли.</p> <p>18. Формула Бернулли.</p> <p>19. Закон редких событий, закон Пуассона.</p> <p>20. Локальная теорема Лапласа.</p> <p>21. Интегральная теорема Лапласа.</p>  |
| 3 | Случайные величины | <p>1. Определение случайной величины.</p> <p>2. Виды случайных величин: дискретные и непрерывные.</p> <p>3. Многоугольник распределения вероятностей.</p> <p>4. Независимые и зависимые случайные величины.</p> <p>5. Операции над случайными величинами.</p> <p>6. Математическое ожидание дискретной случайной величины.</p> <p>7. Дисперсия дискретной случайной величины.</p> <p>8. Свойства математического ожидания.</p> <p>9. Свойства дисперсии.</p> <p>10. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.</p> <p>11. Функция распределения случайной величины, ее график и свойства.</p> <p>12. Плотность распределения вероятности.</p> <p>13. Свойства плотности распределения вероятности.</p> <p>14. Кривая плотности распределения и геометрический смысл плотности распределения.</p> <p>15. Математическое ожидание непрерывных случайных величин.</p> <p>16. Дисперсия непрерывных случайных величин.</p> <p>17. Определение моды случайной величины.</p> <p>18. Определение медианы случайной величины.</p> |



|   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
|   |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>19. Определение квантиля уровня <math>\alpha</math>.</li> <li>20. Чему равно среднее значение случайной величины?</li> <li>21. Определение коэффициента асимметрии случайной величины.</li> <li>22. Характеристика крутости распределения случайной величины.</li> <li>23. Определение эксцесса.</li> <li>24. Биномиальный закон распределения и его числовые характеристики.</li> <li>25. Закон распределения Пуассона и его числовые характеристики.</li> <li>26. Геометрическое распределение.</li> <li>27. Гипергеометрическое распределение.</li> <li>28. Равномерный закон распределения и его числовые характеристики.</li> <li>29. Показательный закон распределения и его характеристики.</li> <li>30. Нормальный закон распределения.</li> <li>31. Правило «трех сигм».</li> </ul>  |
| 4 | Двумерная случайная величина.       | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Определение двумерной случайной величины.</li> <li>2. Распределение дискретной двумерной случайной величины.</li> <li>3. Условное распределение дискретной случайной величины <math>X</math> при заданном <math>Y</math>.</li> <li>4. Определение функции распределения двумерной случайной величины.</li> <li>5. Свойства функции распределения системы случайных величин.</li> <li>6. Вероятность попадания точки <math>(x, y)</math> в область <math>D</math>.</li> <li>7. Плотность распределения двумерной случайной величины.</li> <li>8. Свойства плотности распределения двумерной случайной величины.</li> <li>9. Условный закон распределения одной из случайных величин системы.</li> <li>10. Условие независимости случайных величин системы.</li> <li>11. Числовые характеристики системы случайных величин.</li> <li>12. Ковариация ( корреляционный момент) случайных величин системы.</li> <li>13. Коэффициент корреляции.</li> <li>14. Равномерное распределение системы случайных величин.</li> <li>15. Круговое распределение системы случайных величин.</li> </ul> |
| 5 | Элементы математической статистики. | <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, решаемые в математической статистике.</li> <li>2. Определение совокупности, генеральной совокупности.</li> <li>3. Определение выборки объемом <math>n</math>.</li> <li>4. Определение вариационного ряда.</li> <li>5. Виды вариационных рядов.</li> <li>6. Определение полигона, гистограммы, кумуляты, моды, медианы.</li> <li>7. Основные характеристики вариационного ряда.</li> <li>8. Статистические аналоги математического ожидания и</li> </ul>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>дисперсии случайных величин у вариационного ряда.</p> <p>9. Выборочный метод наблюдения и его преимущества.</p> <p>10. Определение оценки параметра генеральной совокупности.</p> <p>11. Свойства оценок.</p> <p>12. Примеры точечных оценок параметров генеральной совокупности.</p> <p>13. Определение интервальных оценок параметров.</p> <p>14. Интервальные оценки для среднего значения генеральной совокупности.</p> <p>15. Интервальные оценки для среднего квадратического отклонения генеральной совокупности.</p> <p>16. Определение статистической гипотезы.</p> <p>17. Определение статистического критерия.</p> <p>18. Определение ошибок первого и второго рода.</p> <p>19. Определение области принятия или отклонения гипотезы.</p> <p>20. Критическая область. Требования к ней. Виды критических областей.</p> <p>21. Правило принятия гипотезы.</p> <p>22. Примеры параметрических гипотез и непараметрических гипотез</p> |
|--|--|---|

### 5.2.1.5. Типовые контрольные задания для экзамена семестр 3

#### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»

Кафедра высшей математики

Дисциплина математика

Поток Э

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Статистическая гипотеза. Примеры.
2. Условный и безусловный экстремумы функции нескольких переменных.
3. Задачи

#### Задачи

1. Найти экстремумы:  $z = (x-2)^2 - 2y^2$ .
2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$  в области, ограниченной линиями  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y - 1 = 0$ .
3. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $3xyz - z^3 = a^3$  в точке  $M(0; a; -a)$ .
4. Случайная величина  $x$  задана рядом распределения

|       |      |      |     |     |       |
|-------|------|------|-----|-----|-------|
| $X_i$ | 0    | 1    | 2   | 3   | 4     |
| $p_i$ | 0,12 | 0,08 | 0,2 | 0,3 | $p_5$ |

Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое

отклонение случайной величины  $x$ .

5. Хронометраж затрат времени на сборку узла машины 15 слесарей показал, что среднее время сборки  $\bar{x} = 77$  мин, а  $s^2 = 4$  мин. В предположении о нормальности распределения решить вопрос о том, можно ли на уровне значимости  $\alpha = 0,01$  считать 80 мин нормативом (математическим ожиданием) трудоемкости.

Преподаватель:

Окунева Г.Л.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ Протокол №

Зав. кафедрой

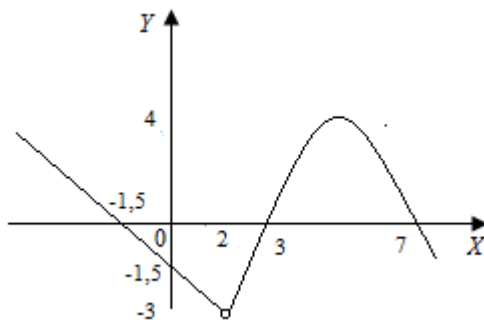
Горлов А. С.

### 5.2.1.6. Типовые контрольные задания для дифференцированного зачета семестр 2

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^3$ ,  $y = 8$ ,  $x = 0$ , используя понятие двойного интеграла.
2. Вычислить интеграл  $\int \frac{(x-3)dx}{\sqrt{x^2 - 3x + 5}}$ .
3. Доказать, что функция  $y = e^x \sin x$  удовлетворяет уравнению  $y''' - 2y'' = 2y' = 0$ .
4. Решить дифференциальные уравнения: а)  $y''' = 24x + 6$ ; б)  $yy' = (1 - 2x)/y$ ,  $y(0) = 1$ .
5. Исследовать на сходимость ряды с общим членом: а)  $\frac{n^3}{(n+1)!}$ ; б)  $(\arcsin 1/3^n)^n$ .

### 5.2.1.7. Типовые контрольные задания для зачета семестр 1

1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 + 3x - 3}$ .
2. Найти производную функции  $y = (x^3 - 2x - 5)^4 (\sin 2x)^2$
3. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4; \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1; \\ -3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -5. \end{cases}$$
4. Определить какими свойствами обладает функция, заданная графиком



5. Точка  $A$  является вершиной треугольника  $ABC$ . Составить уравнение высоты, опущенной из вершины  $A$  на сторону  $x-2y-7=0$ . Вычислить её длину.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

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

#### 5.3.1. Типовые контрольные вопросы для защиты РГЗ семестр 1

1. Вычисление пределов функции.
2. Вычисление производных сложных функций.
3. Основные этапы исследования функции и построения графика.

#### 5.3.2. Типовые контрольные вопросы для защиты РГЗ семестр 2

1. Основные методы интегрирования.
2. Формулы вычисления основных математических объектов.
3. Применение интегрирования при решении практических задач.
4. Применение степенных рядов.

#### 5.3.3. Типовые контрольные вопросы для защиты РГЗ семестр 3

1. Основные понятия и определения функций нескольких переменных.
2. Основные теоремы и свойства кратных интегралов.
3. Вероятность случайного события. Основные теоремы вероятностей.
4. Случайные величины и законы их распределения.
5. Элементы математической статистики. Выборочный метод, вариационный ряд и его характеристики. Доказательство гипотез.

## 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания   |
|--|---|
| <b>Знания</b>  | Знание терминов, определений, понятий                                     |
|  | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов                   |
|  | Объем освоенного материала  |
|  | Полнота ответов на вопросы  |
|  | Четкость изложения и интерпретации знаний                                 |
| <b>Умения</b>  | Применяет теоретические сведения при решении практических задач           |
|  | Может составить математическую модель процесса и найти решение            |
|  | Может привести пример для иллюстрации теории                              |
|  | Ориентируется в материале, может найти необходимый раздел                 |
| <b>Навыки</b>  | Владеет приемами вычисления   |
|  | Способен применять при решении задач формулы, соотношения, закономерности |
|  | Способен критически подходить к анализу путей решения практических задач  |
|  | Может найти нужную информацию, проанализировать ее и применить            |

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

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

| Критерий  | Уровень освоения и оценка |   |                            |   |
|---|---------------------------|---|----------------------------|---|
|   | 2                         | 3   | 4                          | 5   |
| Знание терминов, определений, понятий                   | Не знает                  | Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок | Знает                      | Знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает                  | Знает, но допускает ошибки  | Знает и использует         | Знает, может самостоятельно их получить и использовать              |
| Объем освоенного материала                              | Не знает                  | Знает только основной материал                                    | Знает в достаточном объеме | Обладает твердым и полным знанием материала                         |

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   |  | дисциплины  |  | дисциплины, владеет дополнительными знаниями                    |
| Полнота ответов на вопросы                | Не дает ответы на большинство вопросов   | Дает неполные ответы на все вопросы                     | Дает ответы на вопросы, но не все - полные | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы         |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | Неверно излагает и интерпретирует знания | Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний | Грамотно и по существу излагает знания     | Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы |

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

| Критерий  | Уровень освоения и оценка  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | 2  | 3  | 4  | 5  |
| Применяет теоретические сведения при решении практических задач | Не может применять   | Применяет, но с недочетами   | Может применять, нарушает последовательность применения  | Может применять, самостоятельно вырабатывает последовательность применения   |
| Может составить математическую модель процесса и найти решение  | Не может   | Пытается составить математическую модель явления, не может решить ее | Может составить математическую модель явления, но не может решить ее полностью, не может оценить границы изменения | Может составить математическую модель явления, выбрать путь ее решения, может оценить границы изменения параметров |
| Может привести пример для иллюстрации теории                    | Не может   | Пытается привести пример из специальной литературы                   | Может привести пример для иллюстрации теории, используя учебную информацию   | Может привести самостоятельный пример для иллюстрации теории   |
| Ориентируется в материале, может найти необходимый раздел       | Не ориентируется в материале, не знает, где можно получить нужную информацию | Может найти нужный материал вопросы                                  | Использует все возможные источники информации  | Ориентируется в материале, привлекает дополнительную информацию, может дать свою оценку                            |

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

| Критерий                    | Уровень освоения и оценка  |   |  |   |
|-----------------------------|----------------------------|---|--|---|
|                             | 2                          | 3   | 4                                      | 5   |
| Владеет приемами вычисления | Не знает приемы вычисления | Владеет приемами вычисления с подсказками | Владеет приемами вычисления, допускает | Владеет приемами вычисления может корректно сформулировать их |

|   |                           |   |   |  |
|---|---------------------------|---|---|--|
|   |                           |   | ошибки  | самостоятельно   |
| Способен критически подходить к анализу путей решения практических задач  | Не умеет                  | Не может критически оценить предложенный путь решения задачи                    | Способен критически подходить к анализу путей решения, но не в должной мере может реализовать это решение | Способен критически подходить к анализу путей решения практических задач, грамотно подходить к их реализации |
| Способен применять при решении задач формулы, соотношения, закономерности | Не знает основных законов | Не может применять формулы без подсказки  | Способен найти основные законы, которые необходимо использовать для решения предлагаемой задачи           | Способен грамотно подойти к решению задачи, выбрать нужную информацию и воспользоваться ею                   |
| Может найти нужную информацию, проанализировать ее и применить            | Не может                  | Владеет навыками поиска нужной информации, но способен критически к ней подойти | Владеет навыками поиска нужной информации в должной мере  | Владеет навыками поиска нужной информации, критически ее оценить, скомпилировать, применить                  |

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

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания  |
|--|--|
| <b>Знания</b>  | Знание терминов, определений, понятий                                    |
|  | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов                  |
|  | Объем освоенного материала   |
|  | Полнота ответов на вопросы   |
| <b>Умения</b>  | Четкость изложения и интерпретации знаний                                |
|  | Применяет теоретические сведения при решении практических задач          |
|  | Может составить математическую модель процесса и найти решение           |
|  | Может привести пример для иллюстрации теории                             |
| <b>Навыки</b>  | Ориентируется в материале, может найти необходимый раздел                |
|  | Владеет приемами вычисления  |
|  | Ориентируется в формулах   |
|  | Способен критически подходить к анализу путей решения практических задач |
|  | Может найти нужную информацию, проанализировать ее и применить           |

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

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**

| Критерий  | Уровень освоения и оценка                             |   |
|---|---|---|
|   | не зачтено  | зачтено   |
| Знание терминов, определений, понятий                   | Не знает или допускает грубые неточности формулировок | Знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно     |
| Знание основных закономерностей, соотношений, принципов | Не знает или допускает грубые ошибки                  | Знает и использует, может самостоятельно их получить и использовать     |
| Объем освоенного материала                              | Не знает больше половины материала                    | Знает в достаточном объеме, обладает твердым и полным знанием материала |
| Полнота ответов на вопросы                              | Не дает ответы на большинство вопросов                | Дает ответы на вопросы  |
| Четкость изложения и интерпретации знаний               | Неверно излагает и интерпретирует знания              | Грамотно и по существу излагает знания                                  |

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**

| Критерий  | Уровень освоения и оценка                                     |   |
|---|---|---|
|   | не зачтено  | зачтено   |
| Применяет теоретические сведения при решении практических задач | Не может применять или применяет с большими недочетами        | Может применять, вырабатывает последовательность применения   |
| Может составить математическую модель процесса и найти решение  | Не может, нет попыток составить математическую модель явления | Может составить математическую модель явления, но не может решить ее полностью, или может составить математическую модель явления и выбрать путь ее решения |
| Может привести пример для иллюстрации теории                    | Не может  | Может привести пример для иллюстрации теории, используя любую информацию  |
| Ориентируется в материале, может найти необходимый раздел       | Не ориентируется в материале                                  | Ориентируется в материале, привлекает дополнительную информацию, использует все возможные источники информации  |

### Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**

| Критерий   | Уровень освоения и оценка  |   |
|--|----------------------------|---|
|  | не зачтено                 | зачтено   |
| Владеет приемами вычисления  | Не знает приемы вычисления | Владеет приемами вычисления, может допускать ошибки   |
| Ориентируется в формулах   | Не знает основные формулы  | Знает основные формулы и использует их  |
| Способен критически подходить к анализу путей решения практических задач | Не способен                | Способен критически подходить к анализу путей решения, но не всегда может реализовать это решение |
| Может найти нужную информацию, проанализировать ее и применить           | Не может                   | Владеет навыками поиска нужной информации в должной мере  |



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

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Учебные аудитории корпусов УК1, УК2, УК3, УК4                             | Учебные места, возможность подключения компьютера, проекционная техника   |
| 2 | Залы библиотеки   | Учебная литература, компьютеры  |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа              |
|---|--|--|
| 1 | Microsoft Office 2013                            | Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014 |
| 2 | Microsoft Windows 7                              | Договор № 63-14к от 02.07.2014.                  |

### 6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Г. Л. Окунева, С. В. Рябцева, Е. В. Селиванова, В. И. Дюкарева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 70 с.
2. Атурин, В. В. Высшая математика. Задачи с решениями для студентов экономических специальностей: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. В. Атурин, В. В. Годин. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 304 с.
3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2007. – 385 с.
4. Владимирский Б. М., Горстко А. Б., Ерусалимский Я. М. Математика. Общий курс. Учебник – СПб: Лань, 2008. – <http://e.lanbook.com/book/634>
5. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н. Ш. и др.; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с.
6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высш. школа, 2004. – 400 с.
7. Горелова, Г. В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel / Учебное пособие для вузов; 2-е изд., испр. и доп. // Г. В. Горелова, И. А. Кацко. – Ростов нД: Феникс, 2002. – 400 с.
8. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Оникс 21 век, 2002, т. 1–2.
9. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Горлов А. С. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 88 с.
10. Дифференциальные уравнения, их составление и использование при решении прикладных задач: учебное пособие / А. С. Горлов, В. Б. Никуличев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 131 с.
11. Кочетков Е. С. Теория вероятности в задачах и упражнениях.: учебное пос. –

М.: ФОРУМ: ИНФРА–М, 2005.

12. *Кочетков Е. С.* Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ФОРУМ, 2006.
13. *Красс М. С., Чупрынов Б. П.* Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Дело, 2002. – 688 с.
14. *Кремер, Н. Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2004. – 543с.
15. *Линейная алгебра: учебное пособие / Г. Л. Окунева, С. В. Рябцева, Е. В. Селиванова, В. И. Дюкарева.* – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 102 с.
16. *Математика. Сборник тестов для студентов всех специальностей /Сост. Окунева Г. Л., Борзенков А. В., Лавриненко Т. Н., – Белгород, 2009. – 48 с.*
17. *Методические указания по выполнению индивидуальных заданий при подготовке к промежуточным итоговым аттестациям для студентов 1 курса заочной формы обучения /Окунева Г. Л., Лавриненко Т. Н., Рябцева С. В. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 67 с.*
18. *Методические указания к выполнению индивидуальных заданий при подготовке к промежуточным итоговым аттестациям для студентов 2 курса заочной формы обучения /Окунева Г. Л., Лавриненко Т. Н., Рябцева С. В.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 76 с.*
19. *Методические указания к выполнению контрольной работы «Элементы статистики» для студентов II курса экономических направлений бакалавриата / Г. Л. Окунева, Л. Б. Польшина, Е. В. Селиванова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 50 с.*
20. *Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / под ред. В. И. Ермакова. – М.: ИНФРА – М, 2008. – 656 с. – (Серия «Высшее образование»).*
21. *Окунева, Г. Л.* Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Г. Л. Окунева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 122 с.
22. *Письменный Д. Т.* Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2014, т.1-2. – 603 с.
23. *Рябушко А. П., Бархатов В. В., Державец В. В., Юреть И. Е.* Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в трех частях, 2005.
24. *Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие / [В. И. Ермаков и др.]; под ред. В. И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 575 с.*
25. *Случайные величины. /Окунева Г. Л., Польшина Л. Б. – Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018 – 30 с.*
26. *Случайные события. /Окунева Г. Л., Польшина Л. Б., Лавриненко Т. Н. – Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. – 30 с.*
27. *Теория вероятностей. Методические указания к выполнению контрольных заданий с примерами решения задач для студентов всех специальностей / Сост. Дюкарева В. И., Рябцева С. В. – Белгород, 2009.*
28. *Федоренко Б. З., Петрашев В. И.* Индивидуальные задания по математике: учеб. пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ. 2008. –  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016121514271904900000656723>

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

1. <http://ntb.dstu.ru> – электронная библиотека БГТУ им. В. Г. Шухова
2. <http://www.knigafund.ru> – ЭБС «Книгафонд».
3. <http://www.iprbookshop.ru> – сайт электронных учебников

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>3</sup>

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>4</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института  
\_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

<sup>3</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>4</sup> Нужно подчеркнуть