

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
заочного образования  
  
Спесивцева С.Е.  
« 25 » 05 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
экономики и менеджмента  
  
Дорошенко Ю. А.  
« 25 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины (модуля)**

**МАТЕМАТИКА**

направление подготовки (специальность):

21.03.02 – Землеустройство и кадастры

Направленность программы (профиль, специализация):

Кадастр застроенных территорий

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт экономики и менеджмента

Кафедра высшей математики

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и уровню высшего образования – бакалавриат, утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 978 от 12 августа 2020 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.


Составитель: ст. преподаватель



(И.В. Жерновская)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 19 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент  (Горлов А. С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой городского кадастра и инженерных изысканий

« 20 » 05 2021 г.

Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент



А.С. Черныш

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель кафедры наук, доцент   
(ученая степень и звание, подпись)

(Муравьева Н.И.)  
(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.1. Использует основные математические методы в области дифференциального и интегрального исчисления.	<p><b>Знания:</b> методов линейной алгебры и аналитической геометрии; методов дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных; методов интегрального исчисления.</p> <p><b>Умения:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; применять кратные интегралы к решению практических задач; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания; проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты.</p> <p><b>Навыки:</b> владение аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками использования теории вероятностей и математической статистики.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция ОПК-1** Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Информатика (1 с.)
2	Математика (1, 2, 3 с.)
3	Почвоведение и инженерная геология (2 с.)
4	Физика (1, 2 с.)
5	Материаловедение (3 с.)
6	Картография с основами цифровизации (5 с.)
7	Экономико–математические методы и моделирование в землеустройстве и кадастре (7 с.)

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зач. единиц, 396 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен, зачёт, экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Установочная сессия	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	396	2	131	131	132
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	32	2	11	9	10
лекции	10	2	4	2	2
лабораторные					
практические	18	-	6	6	6
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	-	1	1	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	364		120	122	122
Курсовой проект	–	-	–	–	–
Курсовая работа	–	-	–	–	–
Расчетно-графическое задание	-	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	-	-	9	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	283		84	113	86
Экзамен	72	-	36	–	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Линейная алгебра.	1	2		20
2.					
	Векторы. Аналитическая геометрия.	1	2		20
3.					
	Функции. Пределы. Непрерывность.	1	1		20
4.					
	Производная функций одной переменной.	1	1		24
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>84</b>

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Комплексные числа. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл.	1	3		57
2.					
	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	1	3		56
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>113</b>

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1.					
	Функции нескольких переменных. Двойные интегралы. Ряды.	1	3		43
2.					
	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы Элементы математической статистики	1	3		43
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>86</b>

#### 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 <sup>1</sup>
семестр № 1				
1	Линейная алгебра	Определители, их свойства и способы вычисления. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем по формулам Крамера и матричным методом. Методом Гаусса. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.	2	15
2	Векторы. Аналитическая геометрия	Векторы. Координаты вектора. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка.	2	15
3	Функции. Пределы. Непрерывность.	Функции, их свойства. Основные элементарные функции и их графики. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва.	1	15
4	Производная функций одной переменной	Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциалы и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	1	15

		Приложение производных к исследованию функций и построению графиков.		
ИТОГО:			6	60
семестр № 2				
1	Комплексные числа. Неопределенный интеграл Определенный интеграл	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрирующих функций. Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Основные методы интегрирования. Приложения определенных интегралов к решению геометрических задач.	3	40
2	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия, виды решений, решение задачи Коши. Виды уравнений первого порядка и методы их решения. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального и неспециального вида. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.	3	40
ИТОГО:			6	80
семестр № 3				
1	Функции нескольких переменных Двойные интегралы Ряды	Частные производные. Полный дифференциал и его приложение к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Исследование на экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. Двойные интегралы, основные понятия, вычисления. Переход к полярным координатам в двойном интеграле. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды,	3	30

		абсолютная и условная сходимос <small>ть</small> . Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена и их приложения.		
4	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы. Элементы математической статистики.	Классическая вероятнос <small>ть</small> . Геометрическая вероятнос <small>ть</small> . Вероятности сложных событий. Схема Бернул <small>ли</small> . Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел. Статистическая проверка статистических гипотез.	3	30
		ИТОГО:	6	60
		ВСЕГО:	18	200

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

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

Учебным планом предусмотрено индивидуальное домашнее задание во втором семестре, целью которого является привитие умений самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах, изучать и анализировать научно-техническую информацию, расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности и применять освоенный математический аппарат к решению профессиональных задач.

Во втором семестре индивидуальное домашнее задание включает в себя задачи по следующим темам:

- Неопределенный интеграл.
- Определенный интеграл.
- Обыкновенные дифференциальные уравнения

Объем самостоятельной работы студента над индивидуальным домашним заданием составляет 9 часов.

ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4. Индивидуальное домашнее задание должно иметь следующую структуру: титульный лист; теоретическое задание; практическая часть; графики (схематические рисунки). Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Студентам, которые не выполнили индивидуальное домашнее задание или получили за него неудовлетворительную оценку, не выставляется зачет.

В процессе выполнения индивидуального домашнего задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудиториях или посредством электронной



информационно-образовательной среды университета.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ОПК-1** Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Использует основные математические методы в области дифференциального и интегрального исчисления.	защита РГЗ, собеседование, зачёт, экзамен

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

*Типовой вариант задач для экзамена за 1 семестр*

1. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$
2. Найти производную:  $y = \operatorname{tg}^3 3x \cdot \arccos 2x^3$ .
3. Найти точку пересечения прямой и плоскости:  $\frac{x-2}{4} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z+3}{-2}$ ;  
 $3x - y + 4z = 0$ .
4. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$ .
5. Вершины пирамиды находятся в точках А (7,4,2), В (-5,3,-9), С (1,-5,3), Д (7,-9,1).  
Найти площадь грани АВД.
6. Найти экстремум функции  $y = \frac{x}{2} + \frac{2}{x}$ .

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра	1. Определители, их свойства и способы вычисления. 2. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы,

		<p>методы вычисления.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Понятие решения системы. Методы решения определенных систем.</li> <li>4. Решение системы линейных уравнений с помощью формул Крамера.</li> <li>5. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы.</li> <li>6. Метод Гаусса.</li> <li>7. Решение произвольных систем, теорема Кронекера-Капелли.</li> <li>8. Однородные системы, свойства их решений, структура решения, фундаментальная система решений.</li> </ol>
2	Векторы. Аналитическая геометрия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Декартова система координат на плоскости в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.</li> <li>2. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе.</li> <li>3. Декартовы координаты вектора, действия над векторами в координатной форме, скалярные, векторные и смешанное произведение векторов.</li> <li>4. Прямые на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение прямой через две точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой;</li> <li>5. Угол между прямыми, условия параллельности и ортогональности. Расстояние от точки до прямой.</li> <li>6. Плоскость в пространстве.</li> <li>7. Прямая в пространстве.</li> <li>8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.</li> </ol>
3	Функции. Пределы. Непрерывность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики, преобразование графиков.</li> <li>2. Понятие последовательности. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства пределов. Монотонные последовательности, число <math>e</math>.</li> <li>3. Предел функции в точке. Теорема о пределах. Понятие предельности. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции.</li> <li>4. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация.</li> <li>5. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на множествах.</li> </ol>
4	Производная функций одной переменной.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение производной. Дифференцируемость. Правила дифференцирования.</li> </ol>

		2. Таблица производных. 3. Логарифмическая производная. 4. Геометрический смысл производной. 5. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически. 6. Правило Лопиталю. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. 7. Приложения производных к исследованию функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. 8. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Графики функций.
--	--	---

*Типовой вариант задач для зачета за 2 семестр*

1. Вычислить неопределенные интегралы:

а)  $\int \frac{\ln^3(x-2)}{x-2} dx$ ; б)  $\int \frac{x dx}{7x^2-1}$ ; в)  $\int \sqrt{3-2x} dx$ .

2. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4 - x^2$ , прямой  $y = x + 2$  и осью  $Ox$ .

3. Решить дифференциальное уравнение:

а)  $y' \sin^2 x = \cos^2 y$  ;

б)  $y'' - 10y' + 21y = 0$  .

в)  $y'' - 3y' - 4y = 0$

4. Найти решение задачи Коши:

$$y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1.$$

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Комплексные числа.	1. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. 2. Действия с комплексными числами. 3. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел.
2.	Неопределённый интеграл.	1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. 2. Таблица неопределенных интегралов. Инвариантность формул интегрирования. 3. Методы интегрирования: метод постановки, формула замены переменной, формула интегрирования по частям. 4. Интегрирование простейших выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций,

		рациональных дробей.
3	Определённый интеграл.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение определенного интеграла и его свойства.</li> <li>2. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле.</li> <li>3. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.</li> <li>4. Геометрические приложения: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Несобственные интегралы.</li> </ol>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, задача Коши.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.</li> <li>3. Однородные дифференциальные уравнения.</li> <li>4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли.</li> <li>5. Дифференциальные уравнения второго порядка, случаи понижения их порядка.</li> <li>6. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>7. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.</li> <li>8. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</li> </ol>

*Типовой вариант задач для экзамена за 3 семестр*

1. Найти частные производные первого порядка:

а)  $z = e^{x^2-y^3}$  ;

б)  $z = 6x^3y + 5xy - 3y + 8x + 1$ .

2. Найти полный дифференциал функции:

$$z = \ln(3x^2 - 2y^2);$$

3. Исследовать на экстремум (локальный) функцию:

$$z = 2x^3 + 2y^3 - 6xy + 5.$$

4. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D dx dy; D: x = 1, x = 5, y = 2, y = 6$

5. Исследовать на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{10}}{4^n}$ .

6. Изменить порядок интегрирования:  $\int_{-\sqrt{2}}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2-y^2}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_y^0 f dx$ .

7. Бросаются 4 игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков?

8. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

x	4.3	5.1	10.6
p	0.2	0.3	0.5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Функции нескольких переменных.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функции двух переменных.</li> <li>2. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость.</li> <li>3. Полный дифференциал. Производные сложных функций.</li> <li>4. Экстремум функции двух переменных: определение, необходимые и достаточные условия.</li> </ol>
2	Двойные интегралы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двойные интегралы, основные определения.</li> <li>2. Физический смысл двойного интеграла.</li> <li>3. Свойства двойных интегралов.</li> <li>4. Вычисление двойных интегралов.</li> <li>5. Переход к полярным координатам в двойном интеграле.</li> <li>6. Геометрические приложения двойных интегралов.</li> </ol>
3	Ряды.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовые ряды, основные понятия.</li> <li>2. Знакоположительные числовые ряды и признаки их сходимости.</li> <li>3. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды и признаки их сходимости, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость.</li> <li>4. Степенные ряды, область сходимости.</li> <li>5. Ряды Тейлора и Маклорена.</li> </ol>
4	Теория вероятности Элементы математической статистики.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.</li> <li>2. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</li> <li>3. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей.</li> <li>4. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия.</li> <li>5. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии.</li> <li>6. Статистическая гипотеза. Критическая область. Статистическая проверка статистических гипотез.</li> </ol>

**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**

*Задания ИДЗ  
Часть I*

1. Найти неопределенный интеграл:

а)  $\int \frac{dx}{x^2 - 2x}$ ;

б)  $\int \sqrt[3]{2-3x} dx$ ;

в)  $\int \frac{3x dx}{\sqrt{9x^2 + 4}}$ ;

г)  $\int \frac{3x^3 + 2x^2 + 1}{(x-3)(x-4)(x-2)} dx$ .

2. Вычислить определенный интеграл  $\int_{-2}^0 \frac{dx}{4x^2 - 9}$ .

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x+2}$ ;  $y = x$ ;  $x = 7$ .

*Часть II*

1. Найти решения следующих дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными:

1.1.  $1+y-(1-x)y'=0$ .

1.2.  $y'=2^{x+y}$ .

1.3.  $yy'(1+e^x)=e^x$ .

2. Найти решения следующих однородных дифференциальных уравнений первого порядка и уравнений, сводящихся к уравнениям с разделяющимися переменными:

2.1.  $2x^3y'=y(2x^2-y^2)$ .

2.2.  $(y+\sqrt{xy})=xy'$ .

3. Найти решения следующих линейных дифференциальных уравнений первого порядка:

3.1.  $y'+2xy=2xe^{-x^2}$ .

3.2.  $y'+2y=e^{-x}$ .

4. . Найти общие решения следующих линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными

коэффициентами:

4.1.  $y'' - y' - 2y = 0$ .

4.2.  $y'' + 24y' + 144y = 0$ .

4.3.  $y'' - y' - 6y = 0$ .

5. Найти решения следующих задач Коши:

5.1.  $y'' + 0.4y' + 0.04y = 0$ ,

$y(1) = 0, y'(1) = -1$ .

6. Найти решения следующих линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков:

6.1.  $y^{(4)} - 81y = 0$ .

7. Найти общие решения следующих линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами методом неопределенных коэффициентов:

7.1.  $y'' - 4y' = 4e^{4x}$ .

7.2.  $y'' - y' = 4 + x$ .

7.3.  $y'' + y = \sin 5x$ .

8. Найти решения следующих линейных однородных систем дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = x - 5y, \\ y' = -x - 3y. \end{cases}$$

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, 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.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знание	Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.
	Знание основных методов решения различных математических задач.
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
	Умение применять математические знания при решении типовых задач
	Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной

	деятельности и выбирать путь ее оптимального решения
Навыки	Владение современным математическим инструментарием для решения задач
	Владение методами математического анализа математических моделей
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса.	Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическим и объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов решения различных математических задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, но допускает неточности	Знает основные методы решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала 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	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя



	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных 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
Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Допускает неточности и ошибки при использовании математического аппарата при решении поставленных задач.	Может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. С помощью преподавателя может интерпретировать получаемые количественные результаты.	Грамотно применяет математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.
Умение применять математические знания при решении типовых задач	Не может применять математические знания при решении типовых задач	Может применять математические знания при решении типовых задач, но допускает неточности	Может применять математические знания при решении типовых задач	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач
Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения	Не может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	С помощью преподавателя может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Может ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Самостоятельно ставит цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение	Не может	С дополнительной	Может применять	Самостоятельно

современным математическим инструментарием для решения задач	применять современный математический инструментарий для решения задач	помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых предложенных задач, но допускает ошибки.	современный математический инструментарий для решения задач	и-пользует современный математический инструментарий для решения задач
Владение методами математического анализа математических моделей	Не может использовать методы математического анализа математических моделей	Может использовать методы математического анализа математических моделей, но допускает ошибки	Может использовать методы математического анализа математических моделей	Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, но допускает неточности и ошибки	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	зачтено	Не зачтено
Знание терминов, определений, понятий, теорем, правил и действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса.	Не знает терминов и определений, теорем, правил действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса	Знает термины и определения, теоремы, правила действий с математическими объектами, встречающимися в программе курса, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных методов решения различных математических задач.	Не знает основных методов решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач, самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает методы решения задач по изученным разделам
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и	Грамотно и, по существу, излагает

	интерпретирует знания	знания
--	-----------------------	--------

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	зачтено	Не зачтено
Умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Не может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.	Может использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач. С помощью преподавателя может интерпретировать получаемые количественные результаты.
Умение применять математические знания при решении типовых задач	Не может применять математические знания при решении типовых задач	Грамотно применяет математические знания при решении типовых задач
Умение ставить цель при решении задач в области профессиональной деятельности и выбирать путь ее оптимального решения	Не может ставить цель решения задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат	Может ставить цель решения задач в области профессиональной деятельности и с помощью преподавателя выбирает путь ее оптимального решения, используя математический аппарат

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	зачтено	Не зачтено
Владение современным математическим инструментарием для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	Имеет навыки по решению типовых предложенных задач
Владение методами математического анализа математических моделей	Не может использовать методы математического анализа математических моделей	Самостоятельно использует методы математического анализа математических моделей
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования	В полной мере владеет навыками теоретического и экспериментального исследования

## 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.	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016.	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	Google Chrome.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5.	Mozilla Firefox.	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.

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

### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс\ Д.Т. Письменный. – 9-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2009. – 608 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика \ В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2011. – 479 с.
3. Математика: сборник индивидуальных заданий/ Федоренко Б.З., Петрашѐв В.И., – Ч. 1-4. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 231 с.
4. Красс М.С, Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Дело, 2002 –688с.
5. Ермаков В.И. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие / ред. В. И. Ермаков. – М.: Инфра-М, 2006. - 574 с

### 6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт ; ИД Юрайт, 2011. – 404 с.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии \ Д.В. Клетеник. – С.-Пб.: Профессия, 2003. – 224 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. /Под ред. Б. П. Демидовича. – М.: Астрель, 2004. – 495 с.

#### 6.4. Перечень электронных изданий

1. Феоктистов Ю.А. Электронные лекции по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения всех направлений. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа:  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015120716584942000000652849>
2. Феоктистов Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических направлений бакалавриата. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015 Режим доступа:  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015062211180625000000651990>

Изд-во Лань

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/58162/>
2. Берман Г.И. Сборник задач по курсу математического анализа. 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/7384/>
3. Горлач Б.А. Математический анализ. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4863/>
4. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. 2013. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4864/>
5. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. 2015. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/4549/>
6. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты). 2010. Режим доступа: <http://e.Lanbook.com/view/Book/433/>

IPRBook

1. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть2. 2011г. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20207.html](http://www.iprbookshop.ru/20207.html)
2. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть3. 2013г. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20211.html](http://www.iprbookshop.ru/20211.html)
3. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 1. 2013. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/12906.html](http://www.iprbookshop.ru/12906.html)
4. Лугну К.И., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Том 2. 2013. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/10643.html](http://www.iprbookshop.ru/10643.html)

5. Ровба Е.А., Ляликова А.С., Сетько Е.А., Смотрицкий К.А. Высшая математика. Учебное пособие. 2012. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru/20206.html](http://www.iprbookshop.ru/20206.html)

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

1. Сайт кафедры высшей математики БГТУ им. В.Г. Шухова. Режим доступа: <http://pm.bstu.ru/>
1. Математический форум «Math Help Planet». Режим доступа: <http://mathhelpplanet.com/>
2. Образовательный математический сайт. Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>2</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>3</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

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

---

<sup>2</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>3</sup> Нужно подчеркнуть

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа на 2022/2023 учебный год утверждена с изменениями.

Изменения по п. 6.2

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

Протокол № 12 заседания кафедры от « 19 » 05 2022 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.С.

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Дорошенко Ю.А.

подпись, ФИО