

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Промышленное и гражданское строительство  
Городское строительство и хозяйство  
Проектирование зданий  
Экспертиза и управление недвижимостью  
Производство строительных материалов, изделий и конструкций  
Теплогазоснабжение и вентиляция  
Водоснабжение и водоотведение  
Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства  
Информационно-строительный инжиниринг  
Экспертиза и технологии перспективных материалов  
Автомобильные дороги и аэродромы

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 специальности 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России № 481 от 31.05.2017  
• учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент [подпись] (Феоктистов Ю.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
д.т.н., профессор [подпись] (Редькин Г.М.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
к.ф.-м.н., ст. пр. [подпись] (Некрасова Ю.С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
ст. пр. [подпись] (Нихуличев В.Б.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
« 31 » 08 2021 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой: к. т. н., доцент [подпись] (Горлов А. С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой строительства и городского хозяйства  
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор [подпись] (Сулейманова Л.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой архитектурных конструкций  
Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент [подпись] (Денисова Ю.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов  
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор [подпись] (Строкова В.В.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой строительного материаловедения, изделий и конструкций  
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор [подпись] (Лесовик В.С.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции  
Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор [подпись] (Уваров В.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой экспертизы и управления недвижимостью  
Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент [подпись] (Наумов А.Е.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой автомобильные и железные дороги  
Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент [подпись] (Яковлев Е.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)  
« 23 » 09 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
« 28 » 09 2021 г., протокол № 1  
Председатель к.э.н., доцент [подпись] (Журавлева Л.И.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	<p><b>Знать:</b> методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; 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.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
		ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	<p><b>Знать:</b> методы линейной алгебры и аналитической геометрии; виды и свойства матриц, системы линейных алгебраических уравнений, векторы и линейные операции над ними; методы дифференциального и интегрального исчисления; методы решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; функции нескольких переменных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать аппарат линейной алгебры и аналитической</p>

		<p>геометрии; исследовать функции, строить их графики; решать дифференциальные уравнения; исследовать функции нескольких переменных на экстремум; самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в специальной литературе, расширять свои математические познания.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, навыками решения дифференциальных уравнений первого и второго порядков; навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.</p>
	ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	<p><b>Знать:</b> основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач.</p> <p><b>Владеть:</b> аппаратом дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-1** Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Высшая математика
	Физика
	Химия
	Инженерная графика
	Компьютерная графика
2	Теоретическая механика
	Основы гидравлики и теплотехники
	Основы технической механики
	Инженерная экология
	Основы электротехники и электроснабжения

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. единиц, 360 часов.

Форма промежуточной аттестации зачёт, зачёт, экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	360	108	108	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	153	51	51	51
лекции	51	17	17	17
лабораторные				
практические	102	34	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	8	2	2	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	196	55	55	53
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
Расчетно-графическое задание	–	–	–	–
Индивидуальное домашнее задание	27	9	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	144	46	46	44
Экзамен	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	4	8		12
2.					
	Векторы. Аналитическая геометрия	5	10		12
3.					
	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность	4	8		12
4.					
	Производная функций одной переменной	4	8		10
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>46</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
5.					
	Неопределенный интеграл	6	12		18
6.					
	Определенный интеграл	5	12		14
7.					
	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	8		12
8.					
	Комплексные числа	2	2		2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>46</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
9.					
	Функции нескольких переменных	4	8		16
10.					
	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы	8	16		16
11.					
	Элементы математической статистики	5	10		12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>44</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.	8	12
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.	10	12
3	Множества. Функции. Пределы. Непрерывность.	Множества, действия над множествами. Действительные числа. 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.	8	12
4	Производная функций одной переменной	Вычисления производных. Логарифмическая производная. Дифференциалы и его приложение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Приложение производных к исследованию функций и построению графиков.	8	10
ИТОГО:			34	46
семестр № 2				
1	Неопределенный интеграл	Непосредственное вычисление интегралов. Методы интегрирования: метод подстановки, замена переменной, интегрирования по частям. Основные классы интегрируемых функций.	12	18
2	Определенный интеграл	Вычисления определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Геометрические приложения	12	14

<sup>1</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям



		определенного интеграла.		
3	Дифференциальные уравнения	Решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядка.	8	12
4	Комплексные числа.	Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.	2	2
ИТОГО:			34	46
семестр № 3				
1	Функции нескольких переменных	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.	16	16
2	Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы.	Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Вероятности сложных событий. Схема Бернулли. Случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Виды распределений. Закон больших чисел.	10	16
3	Элементы математической статистики.	Вариационный ряд. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка статистических гипотез.	8	12
ИТОГО:			34	44
ИТОГО:				34
ВСЕГО:				102

#### **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 предусмотрены три индивидуальных домашних задания, целью которых 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.

В первом семестре индивидуальное домашнее задание № 1 включает в себя задачи по следующим темам:

- Линейная алгебра.
- Аналитическая геометрия.
- Векторы, действия над ними.
- Элементы теории пределов.
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Во втором семестре индивидуальное домашнее задание № 2 охватывает следующие разделы:

- Интегральное исчисление функции одной переменной.
- Дифференциальные уравнения.
- Комплексные числа и действия над ними.

В третьем семестре в рамках индивидуального домашнего задания № 3 предусмотрены задачи по темам:

- Функции нескольких переменных.
- Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Общий объем самостоятельной работы студента над индивидуальным домашним заданием составляет 27 часов.

ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в виде работы на бумажных листах в формате А4, Отчет расчетно-графического задания должен 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.

Студенты, не выполнившие индивидуальные домашние задания или получившие за них неудовлетворительную оценку, не допускаются к экзамену.

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

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

### **5.1. Реализация компетенций**

**1. Компетенция ОПК-1** Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
---	----------------------------------

ОПК-1.6. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа	защита ИДЗ, собеседование, зачёт
ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен
ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	защита ИДЗ, собеседование, зачёт, экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители, их свойства и способы вычисления.</li> <li>2. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы, методы вычисления.</li> <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. Однородные системы, свойства их решений, структура решения, фундаментальная система решений.</li> </ol>
2	Векторы. Аналитическая геометрия	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Декартова система координат на плоскости в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.</li> <li>9. Базис на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в данном базисе.</li> <li>10. Декартовы координаты вектора, действия над векторами в координатной форме, скалярные, векторные и смешанное произведение векторов.</li> <li>11. 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> </ol>

		<p>12. Угол между прямыми, условия параллельности и ортогональности. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>13. Плоскость в пространстве.</p> <p>14. Прямая в пространстве.</p> <p>15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.</p>
3	<p>Множества. Функции. Пределы. Непрерывность.</p>	<p>16. Понятие множества, действия над множествами. Действительные числа, абсолютная величина числа, окрестности точки.</p> <p>17. Понятие функции. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики, преобразование графиков.</p> <p>18. Понятие последовательности. Геометрическая прогрессия. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Арифметические свойства пределов. Монотонные последовательности, число <math>e</math>.</p> <p>19. Предел функции в точке. Теорема о пределах. Понятие предельности. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие функции.</p> <p>20. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на множествах.</p>
4	<p>Производная функций одной переменной</p>	<p>21. Определение производной. Дифференцируемость. Правила дифференцирования. Таблица производных. Логарифмическая производная. Геометрический смысл производной.</p> <p>22. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически.</p> <p>23. Правило Лопиталю. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</p> <p>24. Приложения производных к исследованию функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>25. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Графики функций.</p>
5	<p>Неопределённый интеграл</p>	<p>26. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Инвариантность формул интегрирования.</p> <p>27. Методы интегрирования: метод постановки, формула замены переменной, формула интегрирования по частям.</p> <p>28. Интегрирование простейших выражений, содержащих квадратный трехчлен, тригонометрических функций, рациональных дробей.</p>
6	<p>Определённый интеграл</p>	<p>29. Определение определённого интеграла и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в определённом интеграле. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-</p>

		<p>Лейбница.</p> <p>30. Геометрические приложения: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой. Несобственные интегралы.</p>
	Функции нескольких переменных	<p>31. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, его решение. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрическая интерпретация, интегральные кривые. Понятие общего решения, общего интеграла.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>33. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, метод Бернулли, метод вариации произвольной постоянной.</p> <p>34. Дифференциальные уравнения второго порядка. Понятие общего решения. Задача Коши.</p> <p>35. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, функциональная система решений, структура общего решения.</p> <p>36. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка, структура общего решения. Методы решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределенных коэффициентов (уравнения со специальной правой частью).</p> <p>37. Системы дифференциальных уравнений.</p>
7	Комплексные числа	38. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел.
8	Дифференциальные уравнения	<p>38. Понятие функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производные сложных функций.</p> <p>39. Экстремум функции двух переменных: определение, необходимые и достаточные условия.</p>
11	Теория вероятности	<p>40. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p> <p>41. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</p> <p>42. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей.</p> <p>43. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства.</p>
12	Элементы математической статистики.	<p>44. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Точечные оценки: выборочная средняя, выборочная дисперсия.</p> <p>45. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии.</p> <p>46. Статистическая гипотеза. Критическая область.</p>

*Типовой вариант задач для зачета за 1 семестр*

1. Найдите решение системы уравнений матричным методом

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \end{cases}$$

2. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = \alpha\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \alpha\vec{k}$  взаимно перпендикулярны?
3. Найти координаты центра и радиус окружности  $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$ .
4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 3(x-2)}{x^2 - 3x + 2}.$$

5. Вычислить производную функции  $y = \sqrt{8x - 3 + x^2}$ .

*Типовой вариант задач для зачета за 2 семестр*

1. Найти неопределенные интегралы  $\int x\sqrt{x^2 - 5}dx$ ,  $\int \ln x dx$ ,  $\int \frac{x-1}{x^2+x} dx$

2. Вычислить определенные интегралы  $\int_2^3 x \ln(x-1) dx$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 3 - 2x$ . Сделать чертеж.

4. Решить квадратное уравнение  $z^2 - 6z + 34 = 0$

5. Найти решение задачи Коши  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 1$ ,  $y(1) = 4$ .

*Типовой вариант задач для экзамена за 3 семестр*

1. Найти частные производные первого и второго порядка функции

$$z = 2x^3y - 4xy^5 + \arctg x + \sqrt{y}.$$

2. Бросаются 4 игральные кости. Найти вероятность того, что на них выпадет по одинаковому числу очков?
3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение случайной величины:

$x$	12.8	22.8	23.2	23.8	24.6
$p$	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

4. По данным результатам на экзамене по математике  
5,2,3,2,4,2,3,3,2,4,4,3,3,2,3,2,3,4,4,5,4,4,3,3,2. Построить дискретный вариационный ряд, полигон, кумуляту. Найти среднюю арифметическую, моду, медиану.

**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

Не предусмотрено учебным планом

### 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
Владение	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 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, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения, теоремы, правила 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	Знает основные методы решения различных математических задач, но	Знает основные методы решения различных математических задач	Знает основные методы решения различных математических задач,

	математических задач	допускает неточности		ссамостоятельно 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 полностью 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	Не может применять	Может применять математические	Может применять математические	Грамотно применяет



математические знания при решении типовых задач	математические знания при решении типовых задач	знания при решении типовых задач, но допускает неточности	знания при решении типовых задач	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 Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение современным математическим инструментарием для решения задач	Не может применять современный математический инструментарий для решения задач	С дополнительной помощью может применять математический инструментарий. Имеет навыки по решению типовых предложенных задач, но допускает ошибки.	Может применять современный математический инструментарий для решения задач	Самостоятельно использует 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

## 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.	Лекционные аудитории УК № 1, № 1 – 5	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, экран, ноутбук.
2.	Аудитории для проведения практических занятий УК № 3, № 407, № 406, № 207, № 208	Специализированная мебель.
3.	Читальный зал библиотеки университета для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель. Компьютеры, обеспечивающие выход в интернет.

### 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 31.10.2020. 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 31.10.2020. 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

#### 6.1. 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. Феоктистов, Ю.А. Методические указания к выполнению контрольных работ

по математике для студентов 1-го курса заочной формы обучения технических направлений бакалавриата \ Ю.А. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. –92 с.

## 6.2. 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.

## 6.3. 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)
- 4.

#### **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/>

## УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2024/2025 учебный год без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 25 » 04 20 24 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Горлов А.С.  
подпись, ФИО

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

Изменения по п. 6.4

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

Электронная библиотека им. В.Г. Шухова на базе ПО "ИРБИС 64+"

[http://ntb.bstu.ru/irbis64r\\_plus](http://ntb.bstu.ru/irbis64r_plus)