

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

« 23 » сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
МАТЕМАТИКА**

направление подготовки

15.03.05- Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

профили подготовки

15.03.05- 01 Технологии машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт экономики и менеджмента**

**Кафедра высшей математики**


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1000 от 11 августа 2016 г;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: к. т. н., доцент  Г. Л. Окунева

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой технологии машиностроения

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  Т.А. Дююн

« 20 » сентября 2016 г., протокол № 1

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 31 » августа 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  А.С. Горлов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института экономики и менеджмента

« 23 » 09 2016 г., протокол № 1

Председатель: к.э.н., проф.  В.В. Выборнова

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения, встречающиеся в программе курса.</li> <li>1. Основные правила и действия с математическими объектами, встречающимися в программе курса.</li> <li>2. Основные методы решения различных математических задач, связанных с профессиональной деятельностью.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач, возникающих в естественнонаучных и инженерных дисциплинах.</li> <li>2. Изучать и анализировать научно-техническую информацию.</li> <li>3. Расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первичными навыками и основными методами решения математических задач, связанных с видами и объектами профессиональной деятельности.</li> </ol>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Алгебра (школьный курс)
2	Начала математического анализа (школьный курс)
3	Геометрия (планиметрия, стереометрия, тригонометрия)
4	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Экономика
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Информатика
5	Сопrotивление материалов

## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	468	137	173	158
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в том числе:</b>	187	68	68	51
лекции	102	34	34	34
лабораторные				
практические	85	34	34	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	281	69	105	107
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задание	27	9	9	9
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	182	60	60	62
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	72	Зач.	Экз. (36)	Экз. (36)

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 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
Линейная алгебра					
1	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Ранг матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Системы линейных уравнений: основные понятия, способы их решения.	8	8		20
Аналитическая геометрия					
2	Векторы. Линейные и нелинейные операции над векторами. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: различные уравнения прямой на плоскости и в пространстве, различные уравнения плоскости, взаимное расположение прямой и плоскости, кривые второго порядка, полярные координаты, преобразование координат.	10	10		14
Элементы математического анализа					

3	Пределы последовательностей и пределы функций. Способы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва.	6	6		12
<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>					
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции и его свойства. Правила дифференцирования. Основные приложения производной. Полное исследование функций и построение графиков.	10	10		14
ВСЕГО		34	34		60

### 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
<b>Комплексные числа</b>					
5	Комплексные числа: основные понятия, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел и действия над ними.	2	2		8
<b>Неопределенный и определенный интеграл</b>					
6	Интегральное исчисление функции одной переменной. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрические, механические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1, 2 рода.	8	8		12
<b>Функции многих переменных</b>					
7	Функции нескольких переменных. Основные понятия. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его приложения. Производная по направлению, градиент. Условный и безусловный экстремумы функции нескольких переменных.	10	10		16
<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>					
8	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.	10	10		14
<b>Ряды</b>					

9	Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды. Основные понятия, признаки сходимости. Функциональные ряды: степенные ряды и ряды Фурье.	4	4		10
	ВСЕГО	34	34		60

### 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
Теория вероятностей					
10	Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция плотности вероятностей. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства.	20	10		30
Элементы математической статистики					
11	Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения, графическое изображение статистического распределения, числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки. Гипотезы.	14	7		32
	ВСЕГО	34	17		62

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 1				
1	Линейная алгебра	Матрицы и действия над ними. определители и способы их вычисления. Обратная матрица, решение матричных уравнений Решение систем линейных уравнений	8	20
2	Аналитическая геометрия	Векторы. Линейные и нелинейные операции над векторами Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: уравнения прямой на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривые второго порядка.	10	14
3	Элементы математического	Пределы последовательностей и пределы функций. Способы раскрытия	6	12

	анализа	неопределенностей. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.		
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции и его свойства. Правила дифференцирования. Основные приложения производной. Полное исследование функций и построение графиков.	10	14
ИТОГО:			34	60
семестр № 2				
1	Комплексные числа	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел и действия над ними.	2	8
2	Неопределенный и определенный интеграл	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрические, механические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1, 2 рода.	8	12
3	Функции многих переменных	Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его приложения. Производная по направлению, градиент. Условный и безусловный экстремумы функции нескольких переменных. Кратные интегралы и их применение.	10	16
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	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.	10	14
5	Ряды	Знакоположительные числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Ряды Фурье.	4	10
ИТОГО:			34	60
семестр № 3				
1	Ряды		8	12
2	Теория функций комплексного переменного	Основные элементарные функции комплексного переменного. Интегральное и дифференциальное исчисление функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Понятие	10	10

		аналитичности функции комплексного переменного. Ряд Лорана. Особые точки, вычеты.		
1	Теория вероятностей	Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Комбинаторика. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения и его свойства.	10	30
2	Элементы математической статистики	Элементы математической статистики: статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения, графическое изображение статистического распределения, числовые характеристики. Оценки. Гипотезы.	7	32
ИТОГО:			17	62
ВСЕГО:			85	182

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Линейная алгебра	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы, действия над ними.</li> <li>2. Обратная матрица, алгоритм ее нахождения.</li> <li>3. Ранг матрицы и способы его нахождения.</li> <li>4. Определители 2-го и 3-го порядка. Правила вычисления.</li> <li>5. Свойства определителей.</li> <li>6. Определитель <math>n</math>-го порядка.</li> <li>7. Системы <math>m</math> линейных уравнений с <math>n</math> неизвестными. Теорема Кронекера-Капели.</li> <li>8. Системы 3 линейных уравнений с 3-мя неизвестными и способы их решения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений;</li> <li>- матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений;</li> <li>- формулы Крамера.</li> </ul> </li> <li>9. Однородные системы линейных уравнений.</li> <li>10. Фундаментальная система решений.</li> </ol>
2	Аналитическая геометрия	<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. Проекция вектора на ось, их свойства.</li> <li>4. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.</li> </ol>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Основные задачи на представление вектора.</li> <li>6. Скалярное произведение векторов и его свойства.</li> <li>7. Направляющие косинусы.</li> <li>8. Векторное произведение векторов и его свойства.</li> <li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства.</li> <li>10. Полярная система координат.</li> <li>11. Преобразования системы координат.</li> <li>12. Уравнения прямой на плоскости.</li> <li>13. Расстояние от точки до прямой (на плоскости).</li> <li>14. Взаимное расположение 2-х прямых.</li> <li>15. Окружность и эллипс.</li> <li>16. Гипербола.</li> <li>17. Парабола.</li> <li>18. Уравнения плоскости.</li> <li>19. Уравнения прямой в пространстве.</li> <li>20. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</li> </ol>
3	Элементы математического анализа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовые последовательности. Предел последовательности.</li> <li>2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.</li> <li>3. Теоремы о пределах последовательности.</li> <li>4. Предел функции.</li> <li>5. Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции.</li> <li>6. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций.</li> <li>7. Первый замечательный предел.</li> <li>8. Второй и третий замечательные пределы.</li> <li>9. Основные виды неопределенностей и способы их раскрытия.</li> <li>10. Теоремы о непрерывных функциях.</li> <li>11. Непрерывность функций.</li> <li>12. Точки разрыва функции.</li> </ol>
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Производная, ее геометрический, физический, механический и экономический смысл.</li> <li>2. Понятие дифференцируемости функции.</li> <li>3. Основные правила дифференцирования.</li> <li>4. Производные основных элементарных функций.</li> <li>5. Производная сложной функции.</li> <li>6. Логарифмическое дифференцирование</li> <li>7. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.</li> <li>8. Производная функций, заданных неявно.</li> <li>9. Производная функций, заданных в параметрическом виде.</li> <li>10. Производные и дифференциалы высших порядков.</li> <li>11. Правило Лопиталя.</li> <li>12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.</li> <li>13. Асимптоты.</li> <li>14. Монотонность и определение экстремумов функции.</li> <li>15. Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции.</li> <li>16. Полная схема исследования функции с помощью производной и построение графика.</li> </ol>

5	Комплексные числа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.</li> <li>2. Комплексные числа тригонометрической форме и действия над ними.</li> <li>3. Комплексные числа в показательной форме и действия над ними.</li> <li>4. Изображения некоторых множеств на комплексной плоскости.</li> </ol>
6	Неопределенный и определенный интеграл	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства.</li> <li>2. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций.</li> <li>3. Элементарное интегрирование.</li> <li>4. Внесение промежуточной функции под знак дифференциала.</li> <li>5. Метод замены переменных в неопределенном интеграле.</li> <li>6. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</li> <li>7. Интегрирование простейших рациональных дробей.</li> <li>8. Интегрирование дробно-рациональных функций.</li> <li>9. Интегрирование тригонометрических выражений.</li> <li>10. Интегрирование простейших иррациональностей.</li> <li>11. Определенный интеграл, геометрический, физический смысл, свойства.</li> <li>12. Замена переменных, интегрирование по частям в определенном интеграле.</li> <li>13. Приложения определенных интегралов к решению геометрических и физических задач.</li> <li>14. Несобственные интегралы 1, 2 рода.</li> </ol>
7	Функции многих переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции нескольких переменных, частные производные, полный дифференциал.</li> <li>2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</li> <li>3. Производная по направлению, градиент.</li> <li>4. Безусловный экстремумы функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условия существования экстремума.</li> <li>5. Условный экстремум функции нескольких переменных, функция Лагранжа.</li> <li>6. Понятие кратных интегралов и их применение.</li> </ol>
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, виды решений, задача Коши.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.</li> <li>3. Дифференциальные уравнения в виде полного дифференциала и приводящиеся к ним.</li> <li>4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.</li> <li>5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним.</li> <li>6. Дифференциальные уравнения второго порядка, случаи понижения их порядка</li> <li>7. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</li> <li>8. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.</li> </ol>

		<p>9. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>10. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p>
9	Ряды	<p>1. Числовые ряды, основные понятия.</p> <p>2. Знакоположительные числовые ряды и признаки их сходимости.</p> <p>3. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость.</p> <p>4. Степенные ряды, область сходимости, дифференцирование и интегрирование степенных рядов.</p> <p>5. Ряды Фурье. Разложения в ряд Фурье четных, нечетных и непериодических функций.</p>
10	Теория вероятностей	<p>1. Непосредственное вычисление вероятностей.</p> <p>2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>3. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p> <p>4. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.</p> <p>5. Случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и функция распределения плотности вероятностей.</p> <p>6. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.</p> <p>7. Нормальный закон распределения и его свойства.</p>
11	Элементы математической статистики	<p>1. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения, графическое изображение статистического распределения.</p> <p>2. Числовые характеристики. Точечные и интервальные оценки.</p> <p>3. Доказательство гипотез.</p>

## 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5.3. Перечень расчетно-графических заданий

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Векторы, действия над ними.
2. Дифференциальное исчисление и интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Функции многих переменных.
3. Случайные величины. Элементы математической статистики.

## 5.4. Перечень контрольных работ

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Основная литература печатные издания**

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. - М.: Айрис-пресс, 2014, - 603 с.
2. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2003. - 385 с.
3. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть И.Е. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике в трех частях, 2005
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие . - М: Высшее образование, 2006.- 476с.
5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие . - М: Высшее образование, 2003.-478с.

### **6.2. Дополнительная литература печатные издания**

1. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Оникс 21 век, 2002, т. 1-2.
2. Случайные события. / Окунева Г. Л., Польшина Л. Б., Лавриненко Т. Н. – Белгород, Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015- 30 с.

### **6.3. Электронные издания основной литературы**

1. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной, учебное пособие.- Минск: Вышэйшая школа, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/20266>
2. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике Часть 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения, учебное пособие.- Минск: Вышэйшая школа, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/35481>
3. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля, учебное пособие.- Минск: Вышэйшая школа, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/20211>
4. Рябушко А.П., Бархатов В.В., Державец В.В., Юреть Е.В. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика, учебное пособие.- Минск: Вышэйшая школа, 2013. <http://www.iprbookshop.ru/21743>
5. Селиванова Е.В., Малышева Э.И. Математика. Сборник индивидуальных домашних заданий: методические указания для студентов очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки бакалавриата, методические указания.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2012.

#### **6.4. Электронные издания дополнительной литературы**

1.Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс, учебник.- СПб. : Лань,2008.<http://e.lanbook.com/book/634>

### **7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия – поточная аудитория, оснащенная доской и презентационной техникой (проектор+экран), комплект электронных презентаций.

Практические занятия – учебные аудитории, оборудованные доской, компьютерной и проекционной техникой, с возможностью подключения переносных (ноутбуков) и мобильных (планшеты, смартфоны) компьютерных устройств студентов к сети интернет.

Информационное обеспечение – прикладные математические программные пакеты PTC Mathcad и The MathWorks Matlab, электронные таблицы Microsoft Excel (Office 2016).


Самостоятельная работа студентов обеспечивается участием в программах DreamSpark/ Office 365 с возможностью бесплатной загрузки программного обеспечения Microsoft, а также набором компьютерных программ на сайте кафедры прикладной математики: [www.pm.bstu.ru](http://www.pm.bstu.ru)

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 31 » августа 2017г.

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

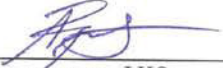
Директор института \_\_\_\_\_  Дорошенко Ю.А.  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ


Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.  
Протокол № 14 заседания кафедры от « 31 » 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

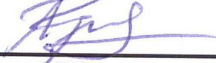
  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_

  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.  
Протокол № 13 заседания кафедры от « 30 » 05 2019 г.

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

Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Дорошенко Ю.А.  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный  
год.

Протокол №13/1 заседания кафедры от 24.04.2020г.

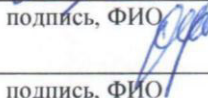
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

А.С. Горлов

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Ю.А. Дорошенко

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.  
Протокол № 8 заседания кафедры от « 19 » 05 2021 г.

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

Директор института \_\_\_\_\_ Дорошенко Ю.А.  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

1. 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.
2. 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.
3. Дифференциальные уравнения: учебное пособие // Горлов А.С.
4. 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.
5. Теория функций комплексного переменного. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов 2-го курса заочной формы обучения всех специальностей / Сост. Дюкарева В.И., Рябцева С.В., Зубков Д.Э. – Белгород, 2010.
6. Математика. Сборник тестов для студентов всех специальностей / Сост. Окунева Г.Л., Борзенков А. В., Лавриненко Т.Н., – Белгород, 2009.
7. Высшая математика. Элементы линейной алгебры. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1998.
8. Высшая математика. Линии на плоскости. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1998.
9. Высшая математика. Линии на плоскости. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1998.
10. Высшая математика. Векторы. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1998.
11. Высшая математика. Введение в математический анализ. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1998.
12. Высшая математика. Вычисление интегралов. Учебно-практическое пособие / Сергиенко Е.Н., – Белгород, 1999.

Дополнительную информацию по списку основной и дополнительной литературы можно найти на сайте кафедры <http://pm.bstu.ru/studentu>

**Приложение №2.** Примерные варианты индивидуальных домашних заданий или вариантов контрольных работ.

**РГЗ № 1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия**

**Линейная алгебра**

1. Выполните указанные действия.
2. Найдите значение матричного многочлена  $f(A)$ .
3. Проверьте систему на совместность и решите ее тремя способами:
  - методом Гаусса;
  - матричным методом;
  - методом Крамера.

**Вариант 1**

$$1.1. \quad ABC = (2 \quad -3) \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 & 1 \\ 2 & -5 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & -4 & -5 & 1 \\ -3 & 1 & 2 & 4 \end{pmatrix};$$

$$1.4. \quad \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 5 & -3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -2 \\ 1 & 7 & -1 \end{pmatrix};$$

$$1.5. \quad \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = -1; \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 19; \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = -14; \end{cases} \quad 1.6. \quad \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0; \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 0; \\ 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

**Вариант 1\***

$$1.1. \quad (AB)^T - C^2; \quad A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 2 \\ 1 & -4 & 5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 4 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix};$$

$$1.4. \quad \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -7 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix};$$

$$1.5. \quad \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 9; \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 3; \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -11; \end{cases} \quad 1.6. \quad \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 2x_4 + x_5 = 0; \\ x_1 + 11x_2 - 12x_3 - 5x_5 = 0; \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 = 0; \end{cases}$$

**Аналитическая геометрия**

Выполнить контрольное домашнее задание, заменив параметры  $N$  – номер студента в журнале,  $D$  – число дня рождения студента,  $M$  – число месяца рождения студента.

Даны векторы  $\vec{a} = N\vec{i} + M\vec{j} + (N+M)\vec{k}$ ;  $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + (N+D)\vec{k}$ ;  $\vec{c} = D\vec{i} - N\vec{j} + 3\vec{k}$ . Найти:

- 1) длины векторов; 2) углы между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$ ; 3) скалярные произведения для каждой пары векторов; 4) векторные произведения  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ,  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$ ; 5) смешанное произведение векторов; 6) площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ; 7) определить, какую тройку векторов образуют векторы  $\vec{c}, \vec{b}, \vec{a}$ ; 8) объем параллелепипеда, построенного на векторах  $2\vec{c}, 3\vec{b}, N\vec{a}$ ; 9) высоту треугольной пирамиды, построенной на векторах  $\vec{m} = N\vec{a} + 2M\vec{b}$ ,  $\vec{n} = D\vec{c} - M\vec{a}$ ,  $\vec{p} = -3\vec{b} + M\vec{c}$ ; 10) разложить вектор  $\vec{q} = (2N; -6; 10)$  по векторам  $\vec{m}, \vec{n}, \vec{p}$ .

Даны четыре точки  $A_1(M, N, -D)$ ,  $A_2(D, 1-N, 2-M)$ ,  $A_3(M+1, D, N+1)$ . Следует составить:

- 1) канонические уравнения прямых  $A_1A_2$ ,  $A_1A_3$ ,  $A_2A_3$ . Записать их в параметрической форме;

2) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 3) уравнение прямой  $A_4M$ , перпендикулярной плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 4) уравнение прямой  $A_1H$ , параллельной плоскости  $A_2A_3A_4$ ; 5) уравнение плоскости, проходящей через точку  $A_3$ , параллельно прямой  $A_1A_2$ . Найти: 1) величину перпендикуляра  $A_4M$ ; 2) точку пересечения прямой  $A_4M$  с плоскостью  $A_1A_2A_3$ ; 3) точку  $P'$ , симметричную точке  $P$ , относительно плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 4) площадь сечения, проходящего через середины ребер  $A_3A_1$  и  $A_3A_2$ , и точку  $A_4$ ; 5) уравнение плоскости, проходящей через точку  $A_1$  и перпендикулярно к прямой  $\frac{x+2}{M} = \frac{y-1}{-N} = \frac{z-2}{D+1}$ .

## РГЗ № 2. Дифференциальное исчисление и интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения

### Неопределенные интегралы

#### Вариант 1

1.1.  $\int \frac{x^2-5x+3}{\sqrt{x}} dx;$

1.2.  $\int \frac{x^2}{x^6+4} dx;$

1.3.  $\int (4-3x) \cdot e^{-3x} dx;$

#### Вариант 41\*

41.1.  $\int \frac{4x+3}{\sqrt{x^2-5}} dx;$

41.2.  $\int \frac{x}{(x-3)^3} dx;$

41.3.  $\int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{1-x}} dx;$

### Определенные интегралы

1. Вычислить определенные интегралы.
2. Вычислить площадь области, ограниченной заданными линиями.
3. Вычислить длину дуги.
4. Вычислить объем тела, образуемого вращением фигуры  $V$ , ограниченной заданными линиями, вокруг данной оси.

#### Вариант 1

1.1. **a)**  $\int_0^{\pi/4} \sin x \cos 3x dx;$  **b)**  $\int_0^1 \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x+1}};$

1.2.  $D: y = e^x; y = e^{-x}; x = 1;$

1.3.  $L: \rho = 8 \cos x; 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4};$

1.4.  $V: y^2 = 9x; y = 3x; Ox.$

#### Вариант 41\*

41.1. **a)**  $\int_0^{\pi/6} \frac{dx}{1-4\cos^2 x};$  **b)**  $\int_2^3 \frac{x^2 dx}{(1-x^2)^2};$

41.2.  $D: y = x^2 \sqrt{8-x^2}; y = 0;$   
 $0 \leq x \leq 2\sqrt{2};$

41.3.  $L: \rho = 2(1 - \sin \varphi); \frac{\pi}{6} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2};$

41.4.  $V: y = 2x - x^2; y + x = 2; Ox.$

### Обыкновенные дифференциальные уравнения.

#### Вариант 1

1.1.  $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx;$

1.2.  $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y;$

#### Вариант 1\*

1.1.  $y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = 2x \cdot \sin x; y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0;$

1.2.  $xy' + y = 2y^2 \ln x; y(1) = 0,5;$

$$1.3. y' - \frac{y}{x} = x^2; y(1) = 0;$$

$$1.3. y''y^3 + 1 = 0; y(1) = -1; y'(1) = -1;$$

$$1.4. y'' - 12y' + 36y = 0; y(0) = 2; y'(0) = 4; \quad 1.4. y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2;$$

### РГЗ № 3. Теория вероятностей и элементы математической статистики

Выполнить контрольное домашнее задание, заменив параметры  $N$  – номер студента в журнале,  $M$  – число месяца рождения студента.

1. Найти вероятность того, что  $N + 15$  натуральных чисел расставлены: а) в порядке возрастания; б) число  $N$  стоит на месте  $M$ ; в) из  $N + 15$  чисел выбрано число, которое делится на 3 и на 2.

2. В группе  $M + N + 10$  студентов. Среди них  $M$  – девушки,  $N + 10$  – юноши. Найти вероятность того, что: а) среди 5 студентов, выбранных на конференцию 3 юноши; б) среди 10 представителей группы, отправленных на олимпиаду  $N$  девушек.

3. Кодовый замок содержит  $(N + 3)$  цифры. Какова вероятность того, что цифры 1,2,3 идут в коде в порядке возрастания и больше не используются?

4. На соревнования приехали представители России – 6 человек, США –  $N + 2$  человека, Англии –  $M + 3$  человека, Франции – 5 человек. Пары выступлений определяются жеребьевкой. Какова вероятность того, что  $N + 5$  номером будет выступать представитель России?

5. В корзине находится  $(N + 2)$  белых шаров,  $(M + 5)$  черных шаров и  $(N + M)$  синих. Найти вероятности следующих событий: а) при выборе 3 шаров они все будут одного цвета; б) при выборе 3 шаров среди них будут все разного цвета; в) третий шар будет синим.

6. Для студента Иванова вероятность ответа на первый вопрос экзамена 0,9, на второй – 0,8, на третий – 0,7. Для студента Петрова аналогичные вероятности равны 0,8; 0,9; 0,8. Для сдачи экзамена достаточно ответить на 2 вопроса. Экзамен сдан только одним студентом. Найти вероятность того, что это Петров.

7. Из корзины, содержащей  $(N + 5)$  белых и  $(M + 6)$  черных шаров, вынули 2 и переложили во вторую корзину, где черных и белых шаров было поровну  $(N + M + 1)$  штук. Из второй корзины вынули 2 шара. Найти вероятность того, что они оба белые.

8. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что: а) при  $N + 50$  выстрелах стрелок промахнется  $M + 10$  раз; б) при  $100N$  выстрелах стрелок попадает в цель от  $(M + 10)$  до  $(N + 30)$  раз.

9. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – число книг по математике, среди 5 выбранных студентом Ивановым из  $5(N + 1)$  книг кафедры. Найти все числовые характеристики  $(M(x), D(x), \sigma(x), M_0(x), Me(x))$  функцию распределения  $X$ , построить полигон, график функции распределения, кумуляту.

10. Заданы некоторые значения изучаемой величины  $X$  (объем выборки 100, данные в табл.1):

Таблица 1

$N$	$N-2$	$N+2$	$N+8$	$N$	$N$	$N-3$	$N$	$N+5$	$N$
$N$	$N+5$	$N-2$	$N+2$	$N-1$	$N-2$	$N+2$	$N-1$	$N-1$	$N-2$
$N-2$	$N+2$	$N-1$	$N-1$	$N+5$	$N$	$N+5$	$N$	$N-2$	$N+2$
$N-1$	$N-3$	$N$	$N-2$	$N$	$N$	$N+2$	$N$	$N+2$	$N-1$
$N-1$	$N-2$	$N$	$N+2$	$N$	$N$	$N-1$	$N-1$	$N$	$N-1$
$N$	$N+2$	$N+5$	$N-1$	$N-1$	$N+2$	$N-1$	$N$	$N-3$	$N$
$N$	$N-1$	$N+2$	$N$	$N$	$N$	$N-2$	$N$	$N+8$	$N$

$N+5$	$N$	$N-1$	$N-3$	$N-1$	$N$	$N+2$	$N-1$	$N+5$	$N-1$
$N+8$	$N+2$	$N$	$N+5$	$N+2$	$N+8$	$N-1$	$N$	$N+2$	$N$
$N$	$N$	$N-3$	$N+5$	$N-2$	$N+2$	$N+2$	$N+5$	$N-2$	$N-2$

1. Построить ряд распределения случайной величины, полигон, кумуляту, функцию распределения.
2. Найти: а) точечные оценки распределения; б) интервальные оценки для  $a$  и  $\sigma$  генеральной совокупности.
3. Доказать гипотезы: а)  $H_0: \bar{x} = a, (a = N)$ ; б)  $H_0$ : распределение нормальное.

## Контрольные работы

### № 1. ФМП

1. Составить полный дифференциал ФМП.
2. Найти производную по направлению  $\vec{l} = \overrightarrow{M_1 M_2}$  и градиент в точке  $M_1$ .
3. Вычислить приближенно с помощью дифференциала.
4. Найти частные производные функции, заданной неявно.
5. Найти частные производные сложной функции.
6. Найти уравнение касательной плоскости и нормальной прямой к поверхности  $S$  в точке  $M_0$ .
7. Найти локальный экстремум ФМП.

### Вариант 1

1.1.  $z = \cos(x^3 - 2xy)$ ;

1.2.  $u = \ln(3 + x^2) - 8xyz$ ;  $M_1(1; -1; 2)$ ;

$M_2(2; 0; -1)$ ;

1.3.  $\ln(0,09^3 + 0,99^3)$ ;

1.4.  $x \cos y + y \cos z - z \cos x = 2$ ;

1.5.  $z = x^2 e^y$ ;  $x = \cos t$ ;  $y = \sin 2t$ ;

1.6.  $S: 2x^2 + 3y^2 + 5z^2 = 10$ ;  $M_0(-1; 1; -1)$ ;

1.7.  $z = -x^2 + xy - y^2 - 9y + 6x - 35$ .

### № 2. РЯДЫ

1. Докажите сходимость ряда и найдите его сумму.
2. Исследуйте на сходимость ряды с положительными членами, используя признаки сходимости.
3. Исследуйте на абсолютную или условную сходимость знакочередующиеся ряды.
4. Найдите область сходимости степенного ряда.
5. Вычислите приближенно указанную величину с заданной степенью точности  $\alpha$ , используя разложения в степенной ряд соответствующей функции.
6. Найти решение задачи Коши для заданного дифференциального уравнения, используя разложение в ряд Тейлора.

### Вариант 1

1.1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2 \cdot 3^n - 4^n}{12^n};$

1.2. a)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n(n+1)!}{n^5};$     b)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n^2 + 5n - 8}{3n^2 - 4} \right)^{2n};$

c)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2}{2n^3 + 4n};$

1.3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n(n+1)};$

1.4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^3};$

1.5.  $\ln 3; \quad \alpha = 0.0001;$

1.6.  $y' = xy + y^2; \quad y(0) = 1.$