

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института экономики и
менеджмента


Дорошенко Ю.А.
« 28 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

математический анализ
(наименование дисциплины, модуля)

направление подготовки (специальность):

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность программы (профиль, специализация):

для всех профилей
(наименование образовательной программы (профиль, специализация))

Квалификация

бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная

Институт: экономики и менеджмента

Кафедра: высшей математики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 200 от 12 марта 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент А.С. Горлов (А.С. Горлов)

Б.З. Федоренко (Б.З. Федоренко)
к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
технической кибернетики

Заведующий кафедрой: В.Г. Рубанов (В.Г. Рубанов)
д.т.н., профессор

« 16 » 04 2015 г., протокол №

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики

« 15 » 04 2015 г., протокол № 10

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
экономики и менеджмента

« 25 » 04 2015 г., протокол № 8

Председатель В.В. Выборнова (В.В. Выборнова)
к.э.н., профессор

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 продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия и определения, встречающиеся в программе курса. • Основные правила и действия с математическими объектами, встречающимися в программе курса. • Основные методы решения различных математических задач, связанных с естественно - научными дисциплинами. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач по курсу математического анализа. • Изучать и анализировать естественно - научную информацию. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основными методами решения математических задач по курсу и связанных с естественно – научными дисциплинами.
2	ОПК-2	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия о математических объектах, встречающихся в курсе. • Правила и действия с этими объектами • Методы решения математических задач, связанных с профессиональной деятельностью. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Самостоятельно использовать математический аппарат при решении типовых задач в инженерных дисциплинах. • Расширять свои математические познания в области профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основными методами решения математических задач, связанных с профессиональной деятельностью.

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)
4	Тригонометрия
5	Физика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Теоретическая механика
3	Программирование и основы алгоритмизации
4	Электротехника
5	Теория автоматического управления
6	Технологические процессы и модели
7	Моделирование систем и процессов
8	Электроника и схемотехника
9	Робототехнические системы
10	Автоматизация технологических процессов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зач. единиц, 648 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	648	216	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	255	85	85	85
лекции	102	34	34	34
лабораторные				
практические	153	51	51	51
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	393	131	131	131
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задания	54	18	18	18
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	231	77	77	77
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	108	экз (36)	экз (36)	экз (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	Самостоятельна я работа
Введение в математический анализ					
1	Пределы последовательностей и пределы функций. Способы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Классификация точек разрыва.	10	15		20
Дифференциальное исчисление функций одной переменной					
2	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.	14	21		28
Неопределенный и определенный интеграл					
3	Интегральное исчисление функции одной переменной. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрические, механические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1, 2 рода.	10	15		29
	ВСЕГО	34	51		77

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельна я работа
Обыкновенные дифференциальные уравнения					
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: 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	14	21		36

	дифференциальных уравнений.				
Функции многих переменных					
2	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	15		25
Кратные и криволинейные интегралы					
3	Двойные интегралы: определение, геометрический, и физический смысл, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройные интегралы: основные понятия, определения и свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	10	15		16
	ВСЕГО	34	51		77

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
Ряды					
1	Знакоположительные и знакопеременные числовые ряды. Основные понятия, признаки сходимости, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды: область сходимости, радиус сходимости, ряды Тейлора и Маклорена, разложение основных элементарных функций в ряд. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, определенным интегралов, решению дифференциальных уравнений. Ряды Фурье: теорема Дирихле, разложение в тригонометрический ряд Фурье различных функций.	8	12		16
Теория функций комплексного переменного					
2	Комплексные числа: основные понятия, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел и действия над ними. Изображения некоторых множеств на комплексной плоскости. Основные элементарные функции комплексного	10	15		20

	<p>переменного.</p> <p>Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного: условия Коши-Римана, Эйлера-Даламбера, аналитичность, дифференциал.</p> <p>Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления, теорема Коши, интеграл Коши, интегральная формула Коши. Ряд Лорана. Классификация особых точек.</p> <p>Вычеты: понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.</p>				
Элементы операционного исчисления					
3	<p>Основные понятия: оригинал, изображение, преобразования Лапласа и его свойства, таблица оригиналов и изображений. Нахождение оригинала по изображению. Элементарный метод. Обратное преобразование Лапласа. Формула Меллина. Теорема разложения. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.</p>	6	15		20
Теория вероятностей					
4	<p>Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей.</p> <p>Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимость случайных событий.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Случайные величины: основные понятия, непрерывные и дискретные случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.</p> <p>Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, показательное, пуассоновское, биномиальное.</p> <p>Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей. Многомерная случайная величина. Корреляция случайных величин.</p>	10	9		21
	ВСЕГО	34	51		77

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	Элементы математического анализа	Пределы последовательностей и пределы функций. Способы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	15	15
2	Дифференциальное исчисление	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производные основных	21	21

	функций одной переменной	элементарных функций. Дифференциал функции и его свойства. Правила дифференцирования. Основные приложения производной. Полное исследование функций и построение графиков.		
3	Неопределенный и определенный интеграл	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Геометрические, механические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы 1, 2 рода.	15	15
ИТОГО:			51	51
семестр № 2				
1	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.	21	21
2	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.	15	15
3	Кратные и криволинейные интегралы	Двойные интегралы: определение, геометрический, и физический смысл, основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройные интегралы: основные понятия, определения и свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.	15	15
ИТОГО:			51	51
семестр № 3				
1	Ряды	Знакоположительные числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды: область сходимости, радиус сходимости, ряды Тейлора и Маклорена, разложение основных элементарных функций	12	12

		<p>в ряд.</p> <p>Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений.</p> <p>Ряды Фурье: теорема Дирихле, разложение в тригонометрический ряд Фурье различных функций.</p>		
2	Теория функций комплексного переменного	<p>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел и действия над ними. Основные элементарные функции комплексного переменного.</p> <p>Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного: условия Коши-Римона, аналитичность, дифференциал.</p> <p>Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления, теорема Коши, интегральная формула Коши. Ряд Лорана. Классификация особых точек.</p> <p>Вычеты: понятие вычета, основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.</p>	15	15
3	Элементы операционного исчисления	<p>Преобразования Лапласа и его свойства. Таблица соответствий оригиналов и изображений. Нахождение оригинала по изображению. Элементарный метод. Обратное преобразование Лапласа. Формула Меллина. Теорема разложения.</p> <p>Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.</p>	15	15
4	Теория вероятностей	<p>Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.</p> <p>Аксиомы вероятности. Свойства вероятностей. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности. Теорема умножения вероятностей.</p> <p>Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Случайные величины: основные понятия, непрерывные и дискретные случайные величины. Числовые характеристики. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.</p> <p>Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, показательное, пуассоновское, биномиальное.</p> <p>Закон больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей.</p> <p>Многомерная случайная величина. Корреляция случайных величин.</p>	9	9
ИТОГО:			51	51
ВСЕГО:			153	153

**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	Введение в математический анализ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Числовые последовательности. Предел последовательности. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. 3. Теоремы о пределах последовательности. 4. Предел функции. 5. Односторонние пределы функции. Теорема о существовании предела функции. 6. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. 7. Первый замечательный предел. 8. Второй и третий замечательные пределы. 9. Основные виды неопределенностей и способы их раскрытия. 10. Теоремы о непрерывных функциях. 11. Непрерывность функций. 12. Точки разрыва функции.
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производная, ее геометрический и механический смысл. 2. Понятие дифференцируемости функции. 3. Основные правила дифференцирования. 4. Производные основных элементарных функций. 5. Производная сложной функции. 6. Логарифмическое дифференцирование 7. Дифференциал, его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала. 8. Производная функций, заданных неявно. 9. Производная функций, заданных в параметрическом виде. 10. Производные и дифференциалы высших порядков. 11. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. 12. Правило Лопиталя. 13. Монотонность и определение экстремумов функции. 14. Точки перегиба. Выпуклость, вогнутость функции. 15. Асимптоты. 16. Полная схема исследования функции с помощью производных и построение графика.
3	Неопределенный и определенный интеграл	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. 2. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций. 3. Элементарное интегрирование. 4. Внесение промежуточной функции под знак дифференциала. 5. Метод замены переменных в неопределенном интеграле. 6. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. 7. Интегрирование простейших рациональных дробей. 8. Интегрирование дробно-рациональных функций.

		<p>9. Интегрирование тригонометрических выражений.</p> <p>10. Интегрирование простейших иррациональностей.</p> <p>11. Определенный интеграл, геометрический, физический смысл, свойства.</p> <p>12. Замена переменных, интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>13. Приложения определенных интегралов к решению геометрических и физических задач.</p> <p>14. Несобственные интегралы 1, 2 рода.</p>
4	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<p>1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия, виды решений, задача Коши.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.</p> <p>3. Дифференциальные уравнения в виде полного дифференциала и приводящиеся к ним.</p> <p>4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.</p> <p>5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и сводящиеся к ним.</p> <p>6. Дифференциальные уравнения второго порядка, случаи понижения их порядка</p> <p>7. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p>8. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>9. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>10. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений.</p>
5	Функции многих переменных	<p>1. Функции нескольких переменных, частные производные, полный дифференциал. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>3. Производная по направлению, градиент.</p> <p>4. Безусловный экстремумы функции нескольких переменных: необходимое и достаточное условия существования экстремума.</p> <p>5. Условный экстремум функции нескольких переменных, функция Лагранжа.</p>
6	Кратные интегралы	<p>1. Двойные интегралы: определение, геометрический, и физический смысл, основные свойства.</p> <p>2. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах</p> <p>3. Тройные интегралы: основные понятия, определения и свойства.</p> <p>4. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах</p>
7	Криволинейные интегралы	<p>1. Криволинейный интеграл первого рода, его вычисление.</p> <p>2. Криволинейный интеграл второго рода, его вычисление.</p>

		<p>3. Формула Грина.</p> <p>4. Теорема о независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.</p>
8	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 Тейлора и Маклорена, разложение основных элементарных функций в ряд.</p> <p>6. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций, определенных интегралов, решению дифференциальных уравнений.</p> <p>7. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложения в тригонометрический ряд Фурье четных, нечетных функций и функций общего вида.</p>
9	Комплексные числа	<p>1. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними.</p> <p>2. Комплексные числа тригонометрической форме и действия над ними.</p> <p>3. Комплексные числа в показательной форме и действия над ними.</p> <p>4. Изображения некоторых множеств на комплексной плоскости.</p>
10	Теория функций комплексного переменного	<p>1. Основные понятия теории функций комплексного переменного.</p> <p>2. Основные элементарные функции комплексного переменного.</p> <p>3. Дифференциальное исчисление функций комплексного переменного: условия Коши-Римана, аналитичность, дифференциал.</p> <p>4. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления.</p> <p>5. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.</p> <p>6. Ряд Лорана. Классификация особых точек.</p> <p>7. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах, вычисление вычетов, применение вычетов к вычислению интегралов.</p>
11	Элементы операционного исчисления	<p>1. Преобразования Лапласа и его свойства.</p> <p>2. Таблица оригиналов и изображений.</p> <p>3. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и систем уравнений.</p> <p>4. Восстановление оригинала по изображению: элементарный метод и применение теоремы разложения.</p>
12	Теория вероятностей	<p>1. Основные понятия теории вероятностей: вероятность, опыт, элементарное события, пространство элементарных событий.</p> <p>2. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.</p> <p>3. Аксиомы и свойства вероятности.</p> <p>4. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности. Теоремы сложения и</p>

	<p>умножения вероятностей. Независимые события.</p> <p>5. Формула полной вероятности, формула Байеса.</p> <p>6. Случайные величины: основные понятия, законы распределения, многоугольник распределения, непрерывные и дискретные случайные величины.</p> <p>7. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.</p> <p>8. Числовые характеристики.</p> <p>9. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: равномерное, нормальное, показательное, пуассоновское, биномиальное.</p> <p>10. Законы больших чисел и предельные теоремы теории вероятностей.</p> <p>11. Многомерная случайная величина. Числовые характеристики. Коррелированные случайные величины.</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 работ.

- I. 1. Введение в математический анализ (пределы).
2. Дифференциальное исчисление.
3. Интегральное исчисление.
- II. 1. Дифференциальные уравнения.
2. Функции нескольких переменных.
3. Кратные интегралы и криволинейные интегралы.
- III. 1. Ряды числовые и функциональные.
2. Функции комплексного переменного.
3. Операционное исчисление.

5.4. Перечень контрольных работ.

1. Пределы последовательностей и функций.
2. Дифференциальное исчисление.
3. Интегральное исчисление.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Функции нескольких переменных.
6. Кратные и криволинейные интегралы.
7. Числовые и функциональные ряды.
8. Функции комплексного переменного.
9. Операционное исчисление.
10. Случайные события.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике (полный курс).-М.: Айрис-пресс, 2014.-604с.
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа.- СПб., М., Краснодар: Лань, 2006.-736с.
3. Сборник задач по математике для вузов, ч.2,3 (под ред. А.В. Ефимова и А.С. Поспелова).- М.: Физмалит, 2007.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа.-СПб.: Профессия, 2005.-385с.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам.-М.: Айрис-пресс, 2008.-283с.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической

статистике.-М. Высшее образование,2006.-403с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1,2-М.: Интеграл-Пресс,2006
2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я., Данко С.П. Высшая математика в упражнениях и задачах.-М.: Мир и образование,2008.-816с.
3. Федоренко Б.З., Петрашев В.И. Индивидуальные задания по математике. Белгород, БГТУ,2008.-230с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий, оборудованные компьютерной и проекционной техникой, используются ПО Microsoft Office 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014, Microsoft Windows 7 Договор № 63-14к от 02.07.2014.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями п 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, п 6.1. Перечень основной литературы, 6.2. Перечень дополнительной литературы.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016 /2017 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» 08 2016 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Директор института _____


подпись, ФИО

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов. Учебное пособие. Москва: Астрель, 2007. — 463с.
2. Ефимов А.В., Пospelов А.С. Сборник задач по математике для вузов ч.4. Учебное пособие. — М.: Физматлит. 2004. — 288с.
3. Федоренко Б.З., Петрашев В.И. Математика. Сборник индивидуальных заданий: Ч. 2: Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Учебное пособие. Белгород: БИЭИ. 2004 — 230с.
4. Горелов В.И., Ледащева Т.Н., Карелова О.Л., Ледащева О.И. Высшая математика. Курс лекций. Учебник. Химки: Российская международная академия туризма. 2011 www.iprbookshop.ru/14278
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. 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: Высшэйшая школа. 2013. <http://www.iprbookshop.ru/21743>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Цикунов А.Е. Сборник формул по математике. Справочное издание — СПб: Питер. 2007— 160с.
- 2 .Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс. Учебник. СПб: Лань. 2008. <http://e.lanbook.com/book/634>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2015 /2016 учебный
год.
Протокол № 1 заседания кафедры от « 31 » 08 2015 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО


Директор института _____

подпись, ФИО

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

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

1. Математика. Сборник тестов для студентов всех специальностей / Сост. Окунева Г.Л., Борзенков А. В., Лавриненко Т.Н., – Белгород, 2009.
2. 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.
3. Горлов А.С. Дифференциальные уравнения :учеб.пособие/А.С. Горлов.–Белгород: Изд-во БГТУ, 2013.–87с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920593738773800005346>
4. Окунева Г.Л. Методические указания к выполнению контрольной работы «Случайные события» для студентов II курса экономических направлений бакалавриата/ Г.Л. Окунева, Л.Б. Польшина, Т.Н. Лавриненко.–Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.–46с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016020312351122500000658681>
5. Селиванова Е.В. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и векторная алгебра, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для студентов направлений бакалавриата всех специальностей/ Е.В. Селиванова, Э.И. Малышева.–Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.–94с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015110913290430700000654355>
6. Дюкарева В.И. Кратные и криволинейные интегралы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направлений бакалавриата всех специальностей/ В.И. Дюкарева, Э.И. Малышева, Е.В. Селиванова.–Белгород: Изд-во БГТУ, 2015.–41с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015060316112952000000655409>

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

Приложение №2. Примерные варианты расчетно-графических заданий.

РГЗ по практикуму Б. З. Федоренко, В. И. Петрашев, «Индивидуальные задания по математике».

РГЗ 1. 1. Введение в математический анализ (пределы).

2. Дифференциальное исчисление.

3. Интегральное исчисление.

Задания в разделах практикума:

Введение в мат. анализ: №3,5,12,14,15.

Дифференциальное исчисление: №№4,8,11,13,14,17,22.

Интегральное исчисление: №№4,5,6,7,9,16.

РГЗ 2. 1. Дифференциальные уравнения.

2. Функции нескольких переменных.

3. Кратные и криволинейные интегралы.

Задания в разделах практикума:

Дифференциальные уравнения: №№3,5,8,9,10,12,13.

Функции нескольких переменных: №№ 8,9,10.

Кратные и криволинейные интегралы: №№ 4,5,6,8,9,13,20,22.

РГЗ 3. 1. Ряды числовые и функциональные

2. Теория функций комплексного переменного

3. Операционное исчисление

Задания в разделах практикума:

Ряды: №№3,4,5,6,7,12,14.

Функции комплексного переменного: №№1,3,5,6,9,11,12,13.

Операционное исчисление (в разделе ФКП): №№ 14,15,16.

Приложение №3. Примерные варианты контрольных работ.

Контрольная работа 1. Пределы

Вычислить пределы заданных последовательностей и функций:

$$1. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{x^2 + 2x - 3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 5x + 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5+3x}}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-1}{4x+1} \right)^{2x}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos 4x}{3x^2}$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^3 - (n+1)^3}{(2n+3)^2 + (n+4)^2}$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - tg 2x}{x^3}$$

Контрольная работа 2. Дифференциальное исчисление.

I. Найти производные заданных функций:

$$1. y = \frac{x^2 \cdot tg x}{\log_2 x}$$

$$2. y = \sin^5 3x \cdot arctg^3 2x$$

$$3. y = \frac{4 \sin^3(4x-3)}{arctg^2 3x}$$

$$4. y = \frac{2}{(x-1)^3} - \frac{8}{\sqrt{4+3x-x^2}}$$

$$5. y = (tg 3x^4)^{\sqrt{x+3}}$$

$$6. \ln tg \frac{x}{2} - ctgx \cdot \ln(1 + \sin x) - x$$

II. Провести исследование и построить графики заданных функций:

$$1. y = \frac{-x^2 + 3x - 3}{x - 2}$$

$$2. y = 3 - 9x + 6x^2 - x^3$$

Контрольная работа 3. Интегральное исчисление.

Найти заданные неопределенные интегралы:

$$I. 1. \int tg^2 x dx$$

$$2. \int 2 \sin^2 \frac{x}{2} dx$$

$$3. \int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

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

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

$$2. \int \frac{x+1}{x^2+6x+8} dx$$

$$3. \int \frac{\sin^5 x dx}{\cos^4 x}$$

$$4. \int \frac{\cos^2 x dx}{\sin^4 x}$$

5. $\int \frac{1+x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

6. $\int \frac{\sin 2x}{1+\cos^2 x} dx$

7. $\int \frac{1+\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$

8. $\int \arccos x dx$

9. $\int x^3 \ln x dx$

10. $\int \frac{2x+3}{\sqrt{1+x^2}} dx$

11. $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x+1}}$

12. $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$

5. $\int \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) \sin^4\left(\frac{x}{2}\right) dx$

6. $\int \cos 2x \cos 4x dx$

7. $\int \frac{\cos x}{1+\cos x} dx$

Контрольная работа 4. Дифференциальные уравнения.

Решить заданные дифференциальные уравнения:

1. $(1+y^2)xdx + (1+x^2)dy = 0,$

$y|_{x=0} = 1.$

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

$y|_{x=0} = 3$

3. $y'' + 4y' - 5y = 0,$

$y|_{x=0} = 6, y'|_{x=0} = 0$

4. $y'' + y' - 2y = \cos x - 3\sin x$

5. $y'' - 3y' + 2y = 3e^{2x}$

Контрольная работа 5. Функции нескольких переменных.

1. Является ли заданное дифференциальное выражение полным дифференциалом некоторой функции $U(x, y)$:

$(2x - y + 9)dx + (-x + 2y - 6)dy$

Если да, то по полному дифференциалу dU найти саму функцию $U(x, y)$

Исследовать на экстремум заданные функции:

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

3. $z = x + 3y$

при $x^2 + y^2 - 10 = 0$

4. $U = -5x^2 + 2xy - 2xz - 7y^2 - 12yz - 6z^2$

Контрольная работа 6. Кратные и криволинейные интегралы

Вычислить заданные двойные интегралы по заданным областям D :

1. $\iint_D (x^3 + y) dx dy, D: y+x=1, y+x=2, x \leq 2, x \geq 0$

2. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy, D: y = x^2, x = y^2$

Вычислить криволинейные интегралы:

3. $\int_L y dl$, где L – дуга параболы $y^2 = 2x$, отсеченная параболой $x^2 = 2y$

4. $\int_L 2xy dx - x^2 dy$, где L – дуга параболы $y = \frac{1}{4}x^2$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(2;1)$

5. $\int_L (xdy - ydx)$, где L – контур треугольника с вершинами

$A(-1;0)$, $B(1;0)$, $C(0;1)$ при положительном направлении обхода.

Контрольная работа 7. Исследовать на сходимость следующие числовые ряды:

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

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n^2}$

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{(3n+1)(2\sqrt{n}-1)}$

4. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n(\ln n)^2}$

5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n+1}$

Контрольная работа 8. Функции комплексного переменного.

I. 1. Вычислить

$$\left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i\sqrt{3}} \right)^6$$

2. Найти все значения корня

$$\sqrt[3]{-8i}$$

3. Найти аналитическое выражение для функции

$$w = \text{Arc cos } z$$

Вычислить $\text{Arc cos } 3$

4. По заданной действительной части

$$U(x, y) = x^3 - 3xy^2 - x$$

аналитической функции найти ее мнимую часть $V(x, y)$

5. Вычислить интеграл $\int_c |z| dz$,

где C – дуга окружности $|z|=1$ от точки $z_1=1$ до точки $z_2=-1$.

6. Вычислить интеграл $\int_c \frac{\cos z dz}{z}$,

а) $c: |z|=1$, б) $c: |z-1|=\frac{1}{2}$.

II. С использованием вычетов вычислить следующие интегралы:

1. $\int_{|z|=2} \frac{dz}{z^2(z+i)}$

2. $\int_0^{2\pi} \frac{dt}{4\sin t + 5}$

3. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x^2 + 10}{(x^2 + 4)^2} dx$

4. $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x \cos x}{x^2 - 2x + 17} dx$

Контрольная работа 9. Операционное исчисление.

1. По заданному оригиналу найти изображение:

$$f(t) = t^2 \cos t$$

По заданному изображению найти оригинал:

2. $F(p) = \frac{e^{-2p}}{p^3}$

$$3. F(p) = \frac{2-p}{p^3 - 2p^2 - 3p}$$

Операционным методом решить:

4. Дифференциальное уравнение:

$$y'' - 2y' = 2 + e^t; \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$$

5. Систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y + 1, \\ \dot{y} = 4x - 2y, \end{cases}$$

$$x(0) = 1, \quad y(0) = 0$$

Контрольная работа 10. Случайные события.

1. Из 10 вопросов составлены экзаменационные билеты по 3 вопроса (билеты отличаются друг от друга хотя бы одним вопросом). Экзамен считается сданным, если студент знает 2 или 3 вопроса в билете. Какова вероятность сдать экзамен, если студент знает 7 вопросов?

2. Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка равна 0,3. Какова вероятность, что в течение 3-х дней: а) не произойдет ни одной неполадки, б) произойдет хотя бы одна неполадка, в) произойдет только одна неполадка?

3. Цифры 1, 2, ..., 9 записываются в случайном порядке.

а) Найти вероятность того, что цифры 1, 2, 3, 4 будут стоять рядом.

б) Найти вероятность того, что сначала будут стоять нечетные, а затем четные цифры.

4. Из партии деталей отбирают 3 детали. Вероятность выбрать качественную равна 0,8. Найти вероятность того, что: а) две детали будут качественными; б) хотя бы одна будет бракованная.

Приложение №4. Примеры экзаменационных билетов.

Экзаменационный билет по первому семестру.

1.Получение формулы Ньютона-Лейбница.

Вычислить интеграл $\int_1^2 (3x^2 - 2x + 1) dx$

2.Производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций (получить формулы производных $\sin x$, $\operatorname{tg} x$, $\arcsin x$ и $\operatorname{arctg} x$).

Найти производную функции $y = \arcsin x \cdot \operatorname{tg}^2 x$

Задачи:

3.1.Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^3}{x^2 + 1} - \frac{2x^2}{x - 3} \right)$

3.2.Найти производную функции: $y = \frac{4 \sin^3(4x - 3)}{\operatorname{arctg}^2(3x)}$

3.3.Найти интегралы:

а) $\int \frac{1 + \cos^2 x}{1 + \cos 2x} dx$; б) $\int e^{\cos x} \sin x dx$; в) $\int x \operatorname{arctg} x dx$.

3.4. Исследовать на экстремум, найти интервалы выпуклости и вогнутости и точку перегиба графика функции

$$y = x^3 + \frac{3}{2}x^2 - 18x + 2$$

Экзаменационный билет по второму семестру

1.Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителя Лагранжа исследования условного экстремума.

2.ЛОДУ с постоянными коэффициентами 2-го порядка. Характеристическое уравнение. Общее решение при различных случаях корней характеристического уравнения.

3.Задачи:

3.1. Найти общее решение и решение задачи Коши: $y' - \frac{2x}{1+x^2} y = 1 + x^2$, $y(1) = 3$

3.2.Найти общее решение уравнения $y'' + y = 4x \cos x$

3.3.Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + y^2 - xy + x + y - 4$ при условии $x + y + 3 = 0$

3.4.Вычислить двойной интеграл $\iint_D x dy dx$ Область D ограничена прямыми: $y = 3 - \frac{3}{2}x$, $y = 3$, $x = 2$

Экзаменационный билет по третьему семестру

1.Интегральная формула Коши. Производные аналитической функции в интегральной форме Коши. Использование этих формул для вычисления контурных интегралов.

2.Операционный метод решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

3.Задачи:

3.1.Операционным методом решить систему уравнений $\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = -x + 4y, \end{cases} x(0) = 1, y(0) = 2$

3.2. С использованием вычетов вычислить несобственный интеграл $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{x \sin 2x}{(x^2 + 4)^2} dx$

3.3.Вычислить все значения общей показательной функции

$$(\sqrt{3} + i)^{-6i}$$

3.4.Используя интегральную формулу Коши или интегральные формулы для производных, вычислить контурный интеграл

$$\int_{|z-1|=1} \frac{dz}{(z-1)^2(z+2)}$$

3.5.Исследовать сходимость числового ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{n^2}$$