

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета  
 Факультета информационных  
 технологий и компьютерной  
 безопасности

Пасмурнов С.М.

(подпись)  
 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

(наименование дисциплины по УП)

**Закреплена за кафедрой:** Высшей математики и физико-математического моделирования

**Направление подготовки (специальности):**

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

(код, наименование)

**Профили:** Информационные системы и технологии, Информационные технологии в дизайне, Информационные системы и технологии в машиностроении

(название профиля по УП)

**Часов по УП:** 396; **Часов по РПД:** 396;

**Часов по УП (без учета часов на экзамены):** 288; **Часов по РПД:** 288;

**Часов на самостоятельную работу по УП:** 90 (31 %);

**Часов на самостоятельную работу по РПД:** 90 (31 %);

**Общая трудоемкость в ЗЕТ:** 11;

**Виды контроля в семестрах:** Экзамены – 1,2,3; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 0; Курсовые проекты -0; Курсовые работы - 0.

**Форма обучения:** очная;

**Срок обучения:** нормативный.

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																		
	1/18		2/18		3/18		4/18		5/18		6/18		7/18		8/12		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	
Лекции	36	36	36	36	36	36												108	108
Лабораторные																			
Практические	36	36	36	36	18	18												90	90
Ауд. занятия	72	72	72	72	54	54												198	198
Сам. работа	36	36	36	36	18	18												90	90
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>72</b>												<b>288</b>	<b>288</b>

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 № 219.

Программу составил: \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н. Глушко Е.Г.  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_  
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профили Информационные системы и технологии, Информационные технологии в дизайне, Информационные системы и технологии в машиностроении.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физико-математического моделирования

Зав. кафедрой ВМФММ \_\_\_\_\_ И.Л. Батаронов

Согласовано:

Зав. кафедрой САПРИС \_\_\_\_\_ Я.Е. Львович

Зав. кафедрой ГКПД \_\_\_\_\_ А.В. Кузовкин

Зав. кафедрой КИТП \_\_\_\_\_ М.И. Чижов

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, при необходимости с применением ПЭВМ; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
1.2.2	Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
1.2.3	Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;
1.2.4	Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов;
1.2.5	Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач;
1.2.6	Изучение современных математических методов исследования, основанных на применении компьютерной техники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б 1	Код дисциплины в УП: Б 1. Б 4
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося: - владеть математическим аппаратом в пределах школьного курса.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: - информатика; - физика; - дискретная математика; - математическая логика и теория алгоритмов; - вычислительная математика; - специальные главы математики; - моделирование процессов и систем; - методы оптимизации; - электротехника, электроника и схемотехника; - компьютерная геометрия и графика; - программирование; - экономика и организация производства;

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	Владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий
<p><b>Знает:</b> логику высказываний и предикатов; основные положения теории графов.</p> <p><b>Умеет:</b> применять математические методы для решения практических задач.</p> <p><b>Владеет:</b> методами аналитической геометрии, методами математической логики, теории графов.</p>	

ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
<p><b>Знает:</b> основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, элементов математической логики, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики; теории вероятностей и математической статистики, случайных процессов, статистического оценивания и проверки гипотез, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной</p> <p><b>Умеет:</b> применять математические методы для решения практических задач повышенной сложности.</p> <p>- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализ, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет:</b> методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	
ОПК-5	Способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению
<p><b>Знает:</b> линейную алгебру, аналитическую геометрию, элементы теории сложности; введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков.</p> <p><b>Умеет:</b> применять математические методы для решения практических задач.</p> <p><b>Владеет:</b> методами теории алгоритмов.</p>	

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии
3.1.2	основные понятия и методы математического анализа
3.1.3	элементы математической логики
3.1.4	дискретной математики
3.1.5	введение в теорию алгоритмов и алгоритмических языков
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	воспринимать и анализировать информацию
3.2.2	применять математические методы для решения практических задач
<b>3.3.</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Методами линейной алгебры
3.3.2	методами аналитической геометрии
3.3.3	Методами математического анализа
3.3.4	элементами функционального анализа
3.3.5	методами математической логики, теории графов
3.3.6	методами теории алгоритмов

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела	Семестр	Неделя	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах
---	----------------------	---------	--------	--

п/п	дисциплины		семестра	Лекции	Практические занятия	Лаб. работы	СРС	Всего часов
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Определители, их свойства. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.	1	1-2	3	3	-	3	9
2	Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	1	2-3	3	3	-	3	9
3	Векторная алгебра. Скалярное, векторное, смешанное произведения	1	4-5	4	4	-	4	12
4	Прямая и плоскость.	1	6-7	4	4	-	4	12
5	Кривые второго порядка. Поверхности. Уравнение поверхности в пространстве.	1	8	2	2		2	6
6	Теорема Кронекера-Капелли. Ранг матрицы.	1	9	2	2	-	2	6
7	Линейное пространство. Линейные операторы. Евклидово пространство. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	1	10-12	6	6	-	6	18
8	Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду.	1	12-13	2	2	-	2	6
9	Введение в математический анализ	1	14-18	10	10	-	10	30
10	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	1-3	6	6	-	6	18
11	Элементы высшей алгебры	2	4	2	2	-	2	6
12	Интегральное исчисление	2	5-7	6	6	-	6	18
13	Определенные интегралы	2	8-9	4	4	-	4	12
14	Функции нескольких переменных	2	10-11	4	4	-	4	12
15	Дифференциальные уравнения	2	12-15	8	8	-	8	24
16	Ряды	2	16-18	6	6	-	4	16
17	Ряды Фурье	3	1-2	4	2	-	2	8
19	Кратные интегралы	3	3-4	4	2		2	8
18	Векторный анализ	3	5-7	6	3	-	3	12
19	Элементы теории функции комплексного переменного	3	8-11	8	4	-	6	18
20	Операционное исчисление	3	12-15	8	4	-	4	16
21	Уравнения математической физики	3	16-17	4	2	-	2	8
22	Основные положения теории графов. Методы теории графов.	3	18	2	1	-	1	4
Итого				108	90	0	90	288

#### 4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)
<b>Первый семестр</b>			
<b>Раздел 1. Определители. Их свойства. Системы линейных уравнений. Правило Крамера</b>			
1	Определители, их свойства	2	
2	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса	1	
<b>Раздел 2. Матрицы, действия с ними</b>			
2	Матрицы. Сложение матриц, умножение на число, произведение матриц	1	
3	Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным методом	2	
<b>Раздел 3. Векторная алгебра</b>			
4	Понятие вектора. Действия с векторами.	2	
5	Метрическая часть векторной алгебры. Действия с векторами в координатной форме <i>Самостоятельное изучение темы «Векторное и смешанное произведение векторов в координатной форме»</i>	2	
<b>Раздел 4. Прямая и плоскость</b>			
6	Плоскость в пространстве	2	
7	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости <i>Самостоятельное изучение темы «Прямая на плоскости»</i>	2	
<b>Раздел 5. Кривые второго порядка. Поверхности</b>			
8	Кривые второго порядка. Поверхности. Уравнение поверхности в пространстве. <i>Самостоятельное изучение темы «Параметрическое уравнение кривой. Уравнение кривой в полярной системе координат. Некоторые кривые, встречающиеся в математике и ее приложениях. Поверхности и кривые в пространстве»</i>	2	
<b>Раздел 6. Теорема Кронекера-Капелли</b>			
9	Ранг матрицы. Его свойства, нахождение. Теорема Кронекера-Капелли.	2	
<b>Раздел 7. Линейные пространства. Линейные операторы</b>			
10	Линейные пространства. Базис. Размерность пространства. Разложение вектора по базису. Изменение координат вектора.	2	
11	Евклидово пространство. Линейные операторы. Ортонормированный базис. Матрица оператора	2	
12	Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Матрица оператора в базисе ортонормированных векторов <i>Самостоятельное изучение темы «Нахождение ортонормированного базиса в случае кратных корней характеристического уравнения»</i>	2	
<b>Раздел 8. Квадратичные формы</b>			
13	Сопряженные и самосопряженные операторы. Квадратичные формы. Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2	
<b>Раздел 1. 1. Введение в математический анализ</b>			
14	Элементы математической логики: необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теорема. Символы математической логики. Бином Ньютона. Формула сокращенного умножения.	2	
15	Множество вещественных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Числовые последовательности. <i>Самостоятельное изучение темы «Основные элементарные функции»</i>	2	
16	Предел функции в точке и в бесконечности. Пределы монотонных функций. Ограниченные функции. Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций.	2	

17	Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Бесконечно большие функции. Свойства пределов.	2	
18	Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	2	
	Итого:	36	
<b>II семестр</b>			
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
1	Производная функции. Дифференциал. Производная сложной и обратной функции. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопитала.	2	
2	Формула Тейлора.	2	
3	Экстремумы функции. Интервалы возрастания и убывания. Точки перегиба. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции. Асимптоты графика функции. Полное исследование и построение графика функции.	2	
<b>Раздел 3. Элементы высшей алгебры</b>			
4	Комплексные числа. Элементы высшей алгебры. <i>Самостоятельное изучение темы «Векторные и комплексные функции действительной переменной».</i>	2	
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>			
5	Первообразная и неопределенный интеграл. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей и рациональных функций.	2	
6	Интегрирование некоторых иррациональностей и дифференциальных биномов.	2	
7	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	
<b>Раздел 5. Определенные интегралы</b>			
8	Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Применение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.	2	
9	Несобственные интегралы. Гамма и бета-функции.	2	
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>			
10	Обзорная лекция по теме «Функции нескольких переменных» <i>Самостоятельное изучение темы «Функции двух и нескольких переменных: предел и непрерывность; частные производные и дифференциалы; полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям; производные и дифференциалы высших порядков; дифференцирование сложных и неявных функций; экстремумы функций двух переменных».</i>	2	
11	Обсуждение итогов самостоятельного изучения темы «Функции двух и нескольких переменных». Совместное решение прикладных задач по теме «Функции двух и нескольких переменных»	2	
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>			
12	Дифференциальные уравнения. Общее и частное решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2	
13	Линейные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Общее решение однородного уравнения с переменными коэффициентами.	2	
14	Нахождение общего решения однородного уравнения с постоянными коэффициентами. Общее решение неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	
15	Метод вариации произвольных постоянных. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. <i>Самостоятельное изучение темы «Устойчивость решений системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами»</i>	2	
<b>Раздел 8. Ряды</b>			

16	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.	2	
17	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.	2	
18	Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора. Применение рядов к приближенным вычислениям.	2	
Итого:		36	
<b>III семестр</b>			
<b>Раздел 9. Ряды Фурье</b>			
1	Тригонометрические ряды Фурье.	2	
2	Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	2	
<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>			
3	Двойные интегралы. Вычисление, свойства. Применение двойных интегралов.	2	
4	Тройные интегралы. Цилиндрические и сферические координаты. Применение тройных интегралов.	2	
<b>Раздел 11. Векторный анализ</b>			
5	Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина. Поверхностные интегралы первого и второго рода. Скалярные поля. Их характеристики: линии и поверхности уровня, производная по направлению и градиент. <i>Самостоятельное изучение темы «Связь между криволинейными интегралами первого и второго рода. Геометрические и физические приложения».</i>	2	
6	Векторные поля. Их характеристики: векторные линии, поток, дивергенция. Формула Остроградского-Гаусса.	2	
7	Циркуляция. Ротор поля, его координатное и инвариантное определения. Физический смысл ротора в поле скоростей. Формула Стокса. Оператор Гамильтона. Операции второго порядка в векторном анализе. <i>Самостоятельное изучение темы «Потенциальное поле. Соленоидальное поле. Лапласово поле»</i>	2	
<b>Раздел 12. Элементы теории функции комплексного переменного</b>			
8	Комплекснозначная функция действительного аргумента. Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции. Предел, непрерывность функции комплексного переменного. Производная. Условия Коши-Римана. Аналитические и гармонические функции.	2	
9	Интегрирование функций комплексного аргумента. Основная теорема Коши. Интегральная формула Коши.	2	
10	Ряд Тейлора. Особые точки функции. Ряд Лорана.	2	
11	Вычеты функции. Основная теорема о вычетах. Применение вычетов для вычисления интегралов. Лемма Жордана.	2	
<b>Раздел 13. Операционное исчисление</b>			
12	Преобразование Лапласа, его свойства. Изображение оригиналов $\eta(t)$ и $e^{at}$ . Свойства: линейность, однородность, смещение, запаздывание, дифференцирование оригиналов и изображений.	2	
13	Интегрирование оригиналов и изображений. Свертка. Интеграл Дюамеля. Обратное преобразование Лапласа. Нахождение оригиналов по изображению.	2	
14	Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	2	
15	Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. <i>Самостоятельное изучение темы «Решение разностных уравнений».</i>	2	
<b>Раздел 14. Уравнения математической физики</b>			
16	Общее понятие уравнений в частных производных. Вывод уравнения колебания струны. Метод Даламбера для бесконечной струны.	2	
17	Метод Фурье для ограниченной струны. Вывод уравнения тепло-	2	



	проводности. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности методом Фурье. Решение задачи Дирихле в круге методом Фурье. <i>Самостоятельное изучение темы «Применение операционного метода к решению уравнений с частными производными».</i>		
<b>Раздел 14. Элементы дискретной математики</b>			
18	Основные положения теории графов. Методы теории графов.	2	
Итого:		36	
Итого часов		108	

## 4.2. Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
<b>Первый семестр</b>				
1	Вычисление определителей. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	2	0,5	
2	Правило Крамера решения систем линейных уравнений.	2	0,5	
3	Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Решение систем матричным методом.	2	0,5	
4	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	2	0,5	Контрольная работа №1
5	Векторное и смешанное произведения.	2	0,5	
6-7	Прямая и плоскость в пространстве. <i>Самостоятельное изучение темы «Прямая на плоскости»</i>	4	1	
8	Кривые второго порядка. <i>Самостоятельное изучение темы «Поверхности второго порядка. Метод сечений»</i>	2	0,5	Прием типового расчета № 1
9	Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы. Метод Гаусса решения систем.	2	0,5	Прием коллоквиума
10	Линейные пространства. Базис. Разложение вектора по базису. Изменение координат вектора при переходе к новому базису.	2	0,5	
11-12	Матрица оператора. Изменение матрицы оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения оператора.	4	0,5	
13	Приведение квадратичных форм к каноническому виду. Приведение общего уравнения кривых и поверхностей к каноническому виду.	2	1	Прием типового расчета №2
<b>1. Введение в математический анализ</b>				
14	Функции. Область определения. Графики. Предел числовой последовательности.	2	1	
15-16	Вычисление пределов функции. Первый и второй замечательные пределы.	4	1	
17	Сравнение бесконечно малых. Вычисление пределов функций с использованием эквивалентности бесконечно малых функций.	2	0,5	Контрольная работа №2
18	Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация.	2	1	
Итого:		36	10	
<b>Второй семестр</b>				
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>				
1	Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно.	2	1	

2	Дифференциал. Производные высших порядков. Формула Тейлора	2	0,5	
3	Правило Лопиталья. Экстремумы функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общее исследование функций и построение графиков.	2	0,5	Контрольная работа №1
<b>Раздел 3. Элементы высшей алгебры</b>				
4	Действия с комплексными числами. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби.	2	0,5	
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление</b>				
5	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование простейших дробей.	2	0,5	
6	Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	1	
7	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции, иррациональных функций.	2	0,5	
<b>Раздел 5. Определенные интегралы</b>				
8	Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур, длин кривых.	2	0,5	
9	Несобственные интегралы 1 и 2 рода.	2	0,5	Прием типового расчета № 1
<b>Раздел 6. Функции нескольких переменных</b>				
10-11	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал. Его применение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных и неявных функций. Экстремумы функций двух переменных	4	1	Прием коллоквиума
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>				
12	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения 1 порядка, однородные уравнения, уравнения Бернулли.	2	0,5	Прием ИДЗ
13	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.	2	0,5	
14	Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение неоднородных уравнений методом вариации произвольных постоянных.	2	0,5	
15	Уравнения со специальной правой частью. Решение задач физического характера. Решение нормальных систем дифференциальных уравнений.	2	0,5	Прием типового расчета № 2
<b>Раздел 8. Ряды</b>				
16	Признаки сходимости числовых знакоположительных рядов. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница.	2	0,5	
17	Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.	2	0,5	
18	Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях и для решения дифференциальных уравнений.	2	0,5	Контрольная работа №2
Итого:		36	10	
<b>Третий семестр</b>				
<b>Раздел 9. Ряды Фурье</b>				
1-2	Разложение функции в тригонометрические ряды Фурье. Применение тригонометрических рядов Фурье в приближенных вычислениях. Преобразование Фурье.	2	1	
<b>Раздел 10. Кратные интегралы</b>				
3	Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.	1	0,5	
4	Вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Применение двойных и тройных интегралов.	1	0,5	Контрольная работа № 1

<b>Раздел 11. Векторный анализ</b>				
5	Криволинейные интегралы 1 и 2 рода. Формула Грина.	1	0,5	
6	Характеристики скалярного поля: линии и поверхности уровня, производная по направлению, градиент. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского.	1	0,5	
7	Характеристики векторного поля: поток, дивергенция, ротор, векторные линии, циркуляция, операции второго порядка. Формула Стокса.	1	0,5	Прием типового расчета № 1
<b>Раздел 12. Элементы теории функции комплексного переменного</b>				
8	Элементарные функции комплексной переменной, производная аналитической функции.	1	0,5	Прием коллоквиума
9	Интеграл функции комплексной переменной	1	0,5	
10	Ряды Тейлора и Лорана. Классификация особых точек. Вычисление вычетов.	1	0,5	
11	Вычисление интегралов с помощью вычетов. Вычисление определенных и несобственных интегралов с помощью вычетов.	1	0,5	
<b>Раздел 13. Операционное исчисление</b>				
12	Преобразование Лапласа. Свойства. Нахождение изображений различных оригиналов.	1	1	
13	Нахождение оригиналов по изображениям. Теорема разложения.	1	0,5	
14	Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений операционным методом.	1	0,5	Контрольная работа № 2
15	Решение задачи Коши с помощью интеграла Дюамеля. Исследование устойчивости решений. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений операционным методом. Исследование устойчивости решений	1	0,5	
<b>Раздел 14. Уравнения математической физики</b>				
16	Решение методом Даламбера задачи Коши для волнового уравнения. Метод Фурье для конечной струны.	1	0,5	Прием типового расчета № 2
17	Задача Коши для уравнения теплопроводности. Первая краевая задача.	1	0,5	
<b>Раздел 15. Элементы дискретной математики</b>				
18	Основные положения теории графов. Методы теории графов.	1	1	
Итого:		18	10	
Итого часов		90	30	

#### 4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
<b>1 семестр</b>			
1	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос опрос	2 1 1
2	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Подготовка к контрольной работе № 1	опрос опрос опрос	1 2 1
3	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 1	опрос опрос -	1 1 2
4	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 1	Выполнение контрольной работы №1 опрос опрос -	1 1 2
5	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 1	опрос опрос -	1 1 1

	Подготовка к коллоквиуму	-	1
6	Домашнее задание Выполнение типового расчета № 1 Подготовка к коллоквиуму Работа над темами для самост. изучения	Защита типового расчета №1 Опрос -	1 1 1 1
7	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос	1 1 2
8	Домашнее задание Подготовка к коллоквиуму Работа над темами для самост. изучения	Прием типового расчета №1 Опрос	2 1 1
9	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к коллоквиуму	Сдача коллоквиу- ма Опрос	1 1 2
10	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Выполнение типового расчета № 2	опрос -	1 1 2
11	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2	опрос опрос -	1 1 2
12	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2	опрос опрос -	1 1 2
13	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2	Защита типового расчета №2 опрос опрос	1 1 2
14	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос опрос	1 1 2
15	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос опрос	1 2 1
16	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 2	опрос опрос опрос	1 1 1
17	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Проработка теоретического материала Подготовка к зачету	Выполнение кон- трольной работы №2 опрос опрос	1 1 1 2
18	Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Подготовка к зачету	опрос опрос - Зачет	1 1 2
Итого:			72
<b>2 семестр</b>			
1	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 1	опрос опрос опрос	0,5 0,5 1
2	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Подготовка к контрольной работе № 1	опрос опрос опрос -	0,5 0,5 0,5 0,5
3	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	Выполнение контрольной работы №1 опрос опрос -	0,5 0,5 0,5 0,5
4	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос опрос	1 0,5 0,5
5	Домашнее задание	опрос	0,5

	Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Подготовка к коллоквиуму	опрос опрос -	0,5 0,5 0,5
6	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к коллоквиуму		0,5 0,5 1
7	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Подготовка к коллоквиуму	опрос опрос - -	0,5 0,5 1
8	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Подготовка к коллоквиуму	опрос опрос - -	0,5 1 0,5
9	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Выполнение типового расчета №2	Защита типового расчета №1	0,5 1 0,5
10	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета №2	Сдача коллоквиу- ма опрос опрос -	0,5 1 0,5
11	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета №2	опрос опрос -	0,5 1 0,5
12	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2	опрос	0,5 1 0,5
13	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2 Подготовка к контрольной работе № 2	опрос опрос - -	0,5 0,5 0,5 0,5
14	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2	опрос опрос -	0,5 1 0,5
15	Домашнее задание Проработка теоретического материала	Защита типового расчета №1 опрос -	1 0,5 0,5
16	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 2	опрос опрос -	0,5 1 0,5
17	Домашнее задание Проработка теоретического материала	опрос опрос	1 1
18	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения	Выполнение кон- трольной работы №2 опрос опрос	1 0,5 0,5
Итого:			36
<i>3 семестр</i>			
1	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 1	опрос опрос -	0,5 0,5 1
2	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 1	опрос опрос -	0,5 0,5 1
3	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 1 Выполнение курсовой работы	опрос опрос -	0,5 0,5 1
4	Домашнее задание Проработка теоретического материала	Выполнение кон- трольной работы №1 опрос	0,5 0,5 1

		опрос -	
5	Домашнее задание Выполнение типового расчета № 1 Работа над темами для самост. изучения Выполнение курсовой работы	опрос опрос - опрос	1 0,5 0,5
6	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 1 Работа над темами для самост. изучения	опрос опрос	0,5 1 0,5
7	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Подготовка к коллоквиуму	Защита типового расчета №1 опрос опрос	0,5 0,5 1
8	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение курсовой работы	Сдача коллоквиу- ма опрос опрос	0,5 0,5 1
9	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение курсовой работы	опрос опрос	0,5 0,5 1
10	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Выполнение курсовой работы	опрос опрос -	0,5 0,5 1
11	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение курсовой работы	опрос опрос	0,5 0,5 1
12	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2 Выполнение курсовой работы	опрос опрос -	0,5 0,5 1
13	Домашнее задание Проработка теоретического материала Выполнение типового расчета № 2 Выполнение курсовой работы	опрос опрос -	0,5 0,5 1
14	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Выполнение типового расчета № 2 Выполнение курсовой работы	Выполнение кон- трольной работы №2 опрос опрос -	0,5 0,5 1
15	Домашнее задание Работа над темами для самост. изучения Выполнение типового расчета № 2 Выполнение курсовой работы	опрос опрос -	0,5 0,5 1
16	Домашнее задание Проработка теоретического материала Подготовка к контрольной работе № 2 Выполнение курсовой работы	Защита типового расчета №2 опрос опрос опрос -	0,5 0,5 1
17	Домашнее задание Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Подготовка к контрольной работе № 2	опрос опрос -	0,5 0,5 1
18	Проработка теоретического материала Работа над темами для самост. изучения Выполнение курсовой работы	опрос опрос Защита курсовой работы	0,5 0,5 1
Итого:			36
Итого часов			144

## Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрителем, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);

- рубежный (коллоквиум);

- итоговый (курсовая работа, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	<b>В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии, основанные на сочетании различных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности бакалавров для формирования компетенций:</b>
5.1	информационные лекции
5.2	практические занятия: совместное обсуждение вопросов лекций, домашних контрольных заданий
5.3	консультации по всем вопросам учебной программы
5.4	самостоятельная работа студентов: 1. Текущая СРС: - изучение теоретического материала, с использованием Internet-ресурсов и методических разработок, - подготовка к лекциям и практическим занятиям, - работа с учебно-методической литературой, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену. 2. Творческая проблемно-ориентированная СРС, ориентированная на развитии интеллектуальных умений (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов: - курсовая работа, - включение в типовые расчеты прикладных задач по каждому разделу программы. 3. Опережающая СРС. 4. Участия в научных конференциях и олимпиадах.
5.5	активно (интерактивные) формы предполагают: - обсуждение различных вариантов решения задачи, как домашнего задания, так и аудиторного; - совместное решение задач с практическим содержанием; - совместная работа в аудитории по темам, выделенным на самостоятельное изучение; - семинарские занятия с докладами по темам, выделенным на самостоятельное изучение - семинарские занятия с докладами по теме. <b>Пример:</b> «Кривые и поверхности второго порядка», два доклада по 15 минут каждый: «Некоторые кривые, встречающиеся в математике и ее приложениях», «Кривые и поверхности в пространстве» <b>Пример:</b> тема – «Функции нескольких переменных», три доклада по разделам «Общие понятия. Предел и непрерывность. Частные производные и дифференциалы», «Применение теории функции нескольких переменных к векторному анализу», «Нахождение экстремумов функции двух переменных», каждый в объеме 20 минут.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

<b>6.1</b>	<b>Контрольные вопросы и задания см. в приложении.</b>
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: -коллоквиум -контрольные работы -типовые расчеты -отчет по темам самостоятельной работы
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля. Фонд включают примерные варианты контрольных работ, вопросы к экзаменам и зачетам. Фонд представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины
<b>6.2</b>	<b>Темы письменных работ</b>
	<b><i>Первый семестр</i></b>
	1.Контрольная работа № 1 «Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений». 2. Контрольная работа № 2 «Пределы, непрерывность функции.». 3. Коллоквиум «Векторная алгебра и аналитическая геометрия». 4. Отчет по самостоятельной работе.
	<b><i>Второй семестр</i></b>
	1.Контрольная работа № 1 «Функции нескольких переменных» .



2. Контрольная работа № 2 «Ряды».	
3. Коллоквиум «Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения».	
4. Отчет по самостоятельной работе .	
<b>Третий семестр</b>	
1. Контрольная работа № 1 «Кратные интегралы» .	
2. Контрольная работа № 2 « Теория функций комплексной переменной, операционное исчисление».	
3. Коллоквиум «Кратные интегралы. Векторный анализ».	
4. Отчет по самостоятельной работе .	
<b>6.3</b>	<b>Другие виды контроля</b>
<b>Первый семестр</b>	
1. Типовой расчет № 1 «Аналитическая геометрия».	
2. Типовой расчет № 2 «Линейная алгебра».	
<b>Второй семестр</b>	
1. Типовой расчет № 1 «Неопределенные и определенные интегралы».	
2. Типовой расчет № 2 «Дифференциальные уравнения».	
<b>Третий семестр</b>	
1. Типовой расчет № 1 «Теория поля».	
2. Типовой расчет № 2 «Функция комплексного переменного. Операционное исчисление».	

### Паспорт компетенций для текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
<b>I семестр</b>				
Определители. Системы уравнений. Матрицы	Знание свойств определителей, основных действий с матрицами. Умение вычислять определители, решать системы уравнений по правилу Крамера и матричным методом. Выполнять действия с матрицами, находить матрицу, обратную данной.	Выполнение контрольной работы	Письменный	4 неделя
		Прием коллоквиума	Письменный, устный опрос	10 неделя
Векторы. Прямая и плоскость	Знание линейных операций с векторами. Знание основных понятий аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, способы задания прямой на плоскости и в пространстве. Умение находить скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Умение выполнять линейные операции с векторами, применять векторы для решения следующих задач аналитической геометрии: вычисление углов, проекций, расстояний, площадей, объемов, находить уравнения прямой на плоскости в пространстве и плоскости в пространстве.	Защита типового расчета	Письменный	6 неделя
		Прием коллоквиума	Письменный, устный опрос	9 неделя
Кривые и поверхности второго порядка	Знание канонических уравнений кривых и поверхностей второго порядка, фокальных свойств. Умение определять тип кривой и поверхности, изображать их	Защита типового расчета  Защита темы самостоятельного изучения	Письменный  Устный, письменный	8неделя

	графически. Умение приводить уравнения кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.			
Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли	Знание свойств ранга матрицы и теоремы Кронекера-Капелли. Умение вычислять ранг матрицы и исследовать системы уравнений	Опрос по теме	Письменный  Письменный, устный опрос	9 неделя
Базис. Матрица оператора. Собственные векторы. Квадратичные формы.	Знание основных понятий линейной алгебры: линейного пространства, базиса, отображения (оператора), собственного вектора, квадратичной формы. Умение находить собственные векторы оператора и приводить квадратичные формы к каноническому виду	Защита темы самостоятельного изучения Опрос по теме	Устный, письменный	11-12 неделя
Введение в математический анализ	Знание свойства пределов. Умение задавать множества с помощью неравенства, изображает множества. Находит объединения, пересечения, дополнения и прямые произведения множества.	Опрос по теме	Письменный  Письменный, устный опрос	17-18 неделя
<b>II семестр</b>				
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Умение находить производную элементарных функций, умение выполнять исследование функций и строить графики функций	Защита типового расчета Прием коллоквиума	Письменный  Письменный, устный опрос	1-3 неделя
Элементы высшей алгебры	Умение разлагать дробно-рациональные функции на простейшие дроби. Умение выполнять арифметические действия с комплексными числами, переводить комплексные числа из одной формы в другую, вычислять корни из комплексных чисел	Устный опрос Прием коллоквиума		4 неделя
Интегральное исчисление функции одной переменной (неопределенный интеграл)	Умение находить первообразные, пользоваться таблицами неопределенных интегралов. Знание методов вычисления неопределенного интеграла	Защита типового расчета Прием коллоквиума	Письменный	5-7 неделя
Определенный интеграл	Умение вычислять площади плоских фигур, длины дуг, массу	Защита типового расчета	Письменный  Письменный	8 неделя 9 неделя
Функции нескольких переменных	Умение исследовать функцию нескольких переменных, в частности применять производные по направлениям, находить направление наискорейшего роста и убывания функции, выяснять характер стационарных точек	Защита тем самостоятельного изучения Прием коллоквиума	Письменный  Письменный, устный опрос	10-11 неделя 10 неделя
Дифференциальные уравнения	Знание методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	Прием коллоквиума	Письменный	12-15 неделя 12 неделя

	Умение сводить к квадратурам дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. Умение находить общее решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и систем уравнений.			
Ряды	Умение исследовать числовые ряды на сходимость. Находить область сходимости степенных рядов. Уметь применять степенные ряды к приближенным вычислениям.	Выполнение контрольной работы	Письменный	18 неделя
<i>III семестр</i>				
Ряды. Ряды Фурье	Знание теории числовых и функциональных рядов, гармонического анализа. Умение разлагать функции в степенные ряды, в ряды Фурье.	Контрольная работа Защита домашней контрольной работы	Письменный Письменный	1-2 неделя 2 неделя
Кратные интегралы	Знание интегрального исчисления функции нескольких переменных. Умение вычислять кратные интегралы по простым областям к декартовых, полярных и цилиндрических координатах	Контрольная работа	Письменный	3-4 неделя
Векторный анализ	Умение вычислять потоки векторного поля через участки плоскости и поверхности второго порядка, применять формулу Остроградского	Защита типового расчета Прием коллоквиума	Письменный Письменный, устный опрос	5-7 неделя 7 неделя
Элементы теории функции комплексного переменного	Знание основных понятий теории функции комплексного переменного: основные элементарные функции, типы изолированных особых точек, вычеты. Умение применять теорию вычетов для вычисления интегралов	Контрольная работа	Письменный Письменный, устный опрос	8-11 неделя 14 неделя
Операционное исчисление	Знание элементов интегрального преобразования Лапласа: свойства оригиналов и изображений, методов решения дифференциальных уравнений и систем.	Контрольная работа Защита типового расчета	Устный Письменный	12-15 неделя 14 неделя
Уравнения математической физики	Умение решать задачу Коши методом Фурье для конечной струны и задачу Коши для уравнения теплопроводности (первая краевая задача).	Защита домашней контрольной работы	Письменный	16-17 неделя
Элементы дискретной математики	Знание основных положений теории графов	Опрос	Устный	18 неделя
		Защита курсовой работы	Устный	18 неделя

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2006 (печат.)	1
2.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания по организации учебного процесса изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» для студентов 1-го курса специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2006 (печат.)	1
3.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению курса «Алгебра и геометрия» для автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2008 (печат.)	1
4.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению курса «Алгебра и геометрия» для автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.2	2009 (печат.)	1
5.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретова Л.Д., Ускова Н.Б.	Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230104, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2010 (печат.)	1
6.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретова Л.Д., Ускова Н.Б.	Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230104, 230101 очной формы обучения. Ч.2.	2010 (печат.)	1
7.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2010 (печат.)	1
8.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.2	2010 (печат.)	1
9.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Операционное исчисление» курса «Математика» для студентов специальностей 220300 «Системы автоматизированного проектирования», 220100 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»	2005 (печат.)	1
10.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Функции комплексного переменного» курса «Математика» для студентов специальностей 220300 «Системы автоматизированного проектирования», 220100 «Вычислительные машины,	2005 (печат.)	1

		комплексы, системы и сети»		
11.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность», 090105 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 220300 «Системы автоматизированного проектирования» очной формы обучения	2004 (печат.)	1
12.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации учебного процесса изучения дисциплины «Математический анализ» для студентов первого курса специальностей 230104, 230101 очной формы обучения	2006 (печат.)	1
13.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации учебного процесса дисциплины «Математический анализ» для студентов второго курса специальностей 230104, 230101 очной формы обучения.	2007 (печат.)	1
14.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации самостоятельной работы по изучению раздела «Интегральное исчисление функций нескольких переменных» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения.	2006 (печат.)	1
15.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Функции нескольких переменных» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения.	2006 (печат.)	1
16.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Дифференциальные уравнения» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2007 (печат.)	0,83
17.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Дифференциальные уравнения» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.2.	2007 (печат.)	0,83
18.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Ряды» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2007 (печат.)	0,83
19.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Ряды» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.2.	2007 (печат.)	0,83
20.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Ряды. Учебное пособие.	2007 (печат.)	0,66
21.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Интегральное исчисление. Учебное пособие.	2007 (печат.)	1
22.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность», 090105 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы, сети», 220300 «Системы автоматизированного проектирования» очной	2006 (печат.)	0,3

		формы обучения		
23.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность»	2007 (печат.)	0,3
24.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Введение в анализ» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2008 (печат.)	1
25.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Уравнения математической физики» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2009 (печат.)	1
26.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Элементы теории функций комплексного переменного. Учебное пособие в электронном виде.	2011 (электрон.)	1
27.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Исследование функций. Построение графиков» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. В электронном виде.	2011 (электрон.)	1

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендованная литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Вид и год издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
1.	Беклемишев Д.Е. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры.	1987 (печат.)	0,6
2.	Глушко Е.Г., Дубровская А.П., Кретова Л.Д., Ускова Н.Б.	Элементы линейной алгебры. / Учебное пособие.	2010 (печат.)	0,5
3.	Пискунов Н.С.	Ч. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления.	2001 (печат.)	0,5
4.	Пискунов Н.С.	Ч. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления.	2001 (печат.)	0,9
5.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Ряды. Учебное пособие.	2007 (печат.)	0,66
6.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Элементы теории функций комплексного переменного. Учебное пособие.	2011 (электрон.)	1
7.1.2 Дополнительная литература				
7.	Под редакцией Ефимова А.В.	Сборник задач по математике для втузов. Линейная алгебра и основы математического анализа.	1986 (печат.)	0,6
8.	Данко Л.Е., Попов А.Г. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1.	1986 (печат.)	0,2
9.	Мантуров О.В., Матвеев Н.М.	Курс высшей математики. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	1986 (печат.)	0,3

10.	Под ред. Ефимова А.В., Демидовича Б.П.	Сборник задач по математике для вузов. Специальные разделы математического анализа. Ч. I и II.	1987 1987 (печат.)	0,6 0,7
11.	Ильин В.А., Поздняк Э.Г.	Основы математического анализа. Ч. I и II.	1973 1973 (печат.)	0,6 0,7
12.	Данко Л.Е., Попов А.П.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. I и II.	1986 1986 (печат.)	0,26 0,26
13.	Мантуров О.В., Матвеев Н.М.	Курс высшей математики. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	1986 (печат.)	0,3
14.	Шестаков А.А., Мальшева И.А., Полозков Д.П.	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Векторный анализ.	1987 (печат.)	0,16
15.	Мантуров О.В.	Курс высшей математики. Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексной переменной. Численные методы. Теория вероятностей.	1991 (печат.)	0,2
16.	Романовский П.И.	Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа.	1980 (печат.)	0,3
17.	Яблонский С.В.	Введение в дискретную математику	1979 (печат.)	0,2
18.	Нефедов В.Н.	Курс дискретной математики	1992 (печат.)	0,2
19.	Корн Г., Корн Т.	Справочник по математике для научных работников и инженеров	1970 (печат.)	
<b>7.1.3 Методические разработки</b>				
20.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2006 (печат.)	
21.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания по организации учебного процесса изучения дисциплины «Алгебра и геометрия» для студентов 1-го курса специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2006 (печат.)	
22.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению курса «Алгебра и геометрия» для автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2008 (печат.)	
23.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению курса «Алгебра и геометрия» для автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.2	2009 (печат.)	
24.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретова Л.Д., Ускова Н.Б.	Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230104, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2010 (печат.)	
25.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Кретова Л.Д., Ускова Н.Б.	Элементы линейной алгебры. Методические указания к практическим и индивидуальным занятиям для студентов специальностей 210201, 210302, 230104, 230101 очной формы	2010 (печат.)	

		обучения. Ч.2.		
26.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.1	2010 (печат.)	1
27.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания к решению прикладных задач по курсу «Математика» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. Ч.2	2010 (печат.)	1
28.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Операционное исчисление» курса «Математика» для студентов специальностей 220300 «Системы автоматизированного проектирования», 220100 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»	2005 (печат.)	1
29.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Функции комплексного переменного» курса «Математика» для студентов специальностей 220300 «Системы автоматизированного проектирования», 220100 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»	2005 (печат.)	1
30.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность», 090105 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 220300 «Системы автоматизированного проектирования» очной формы обучения	2004 (печат.)	1
31.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации учебного процесса изучения дисциплины «Математический анализ» для студентов первого курса специальностей 230104, 230101 очной формы обучения	2006 (печат.)	1
32.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации учебного процесса дисциплины «Математический анализ» для студентов второго курса специальностей 230104, 230101 очной формы обучения.	2007 (печат.)	1
33.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания по организации самостоятельной работы по изучению раздела «Интегральное исчисление функций нескольких переменных» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения.	2006 (печат.)	1
34.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Функции нескольких переменных» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения.	2006 (печат.)	1
35.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Дифференциальные уравнения» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2007 (печат.)	0,83
36.	Дубровская А.П.,	Методические указания для организации само-	2007	0,83



	Глушко Е.Г.	стоятельной работы по изучению раздела «Дифференциальные уравнения» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.2.	(печат.)	
37.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Ряды» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.1.	2007 (печат.)	0,83
38.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Ряды» для студентов специальностей 220300, 230101 очной формы обучения. Ч.2.	2007 (печат.)	0,83
39.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Интегральное исчисление. Учебное пособие.	2007 (печат.)	1
40.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность», 090105 «Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы, сети», 220300 «Системы автоматизированного проектирования» очной формы обучения	2006 (печат.)	0,3
41.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Сборник тестовых заданий по курсу «Математический анализ» для студентов специальностей 090102 «Компьютерная безопасность»	2007 (печат.)	0,3
42.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Введение в анализ» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2008 (печат.)	1
43.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г., Провоторова Е.Н.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Уравнения математической физики» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения.	2009 (печат.)	1
44.	Дубровская А.П., Глушко Е.Г.	Методические указания для организации самостоятельной работы по изучению раздела «Исследование функций. Построение графиков» для студентов специальностей 230104 «Системы автоматизированного проектирования», 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» очной формы обучения. В электронном виде.	2011 (электрон.)	1
<b>7.1.4 Программное обеспечение и интернет-ресурсы</b>				
1.	Exponent.ru			
2.	Eqworld.ru			

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	<b>Лекции:</b> специализированное помещение для проведения лекций, оборудованное доской, учебными столами и видеопроктором.
8.2	<b>Практические занятия:</b> специализированное помещение для проведения практических занятий, оборудованное доской, учебными столами и видеопроктором.