

2015, 2016

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической работе  
А.А. Панфилов  
« 21 » 04 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИКА»**

Направление подготовки 28.03.02 «Наноинженерия»

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	36	36	-	36	экз.(36 ч.)
2	4/144	36	36	-	36	экз.(36 ч.)
3	3/108	18	18	-	72	Зачет с оценкой
Итого	11/396	90	90	-	144	2экз.(72 ч.), зач. с оц.

Владимир, 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина "Математика" обеспечивает подготовку по следующим разделам математики: линейная алгебра и аналитическая геометрия, векторное и матричное исчисление, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей и статистика.

Целями освоения дисциплины "Математика" являются:

1. Формирование навыков логического мышления
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.
3. Ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики.
4. Подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части подготовки бакалавра. Математика играет важную роль в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Навыки, полученные в процессе изучения дисциплины, могут быть использованы во всех без исключения естественнонаучных и общепрофессиональных сферах. В то же время математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

и общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования (ОПК-1).

В итоге обучающийся должен:

**Знать:** основы линейной алгебры и аналитической геометрии, матричного и векторного исчисления, дифференциального и интегрального исчислений функции одной переменной, дифференциальных уравнений, рядов, в том числе и степенных рядов, кратных интегралов и теории поля, теории вероятностей.

**Уметь:** применять теоретические знания для постановки и решения математических задач, возникающих при профессиональной деятельности; проводить анализ и обработку экспериментальных данных.

**Владеть:** основным приемами решения математических задач; способностью к самообразованию и получению новых знаний на основе фундаментальной математической подготовки.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов

##### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости; форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	КП / КР		
<b>I. Алгебра, аналитическая геометрия</b>										
1.	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Определители, правило Крамера.	1	1,2	4	4		4		4/50%	
2.	Векторная алгебра. Матричное исчисление. Обратная матрица.	1	3,4	4			4		4/50%	
3.	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.	1	5,6	4	4		4		4/50%	РК1
<b>II. Введение в анализ</b>										
4.	Последовательности–свойства, пределы. Число «е».	1	7, 8	4	4		4		4/50%	
5.	Предел функции, замечательные пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие. Непрерывность.	1	9,10	4	4		4		4/50%	
6.	Производная: свойства, техника вычислений, дифференциал. Исследование функций, графики.	1	11,12	4	4		4		4/50%	РК2
<b>III. Интегральное исчисление</b>										
7.	Неопределенный интеграл. Свойства. Замена переменной и интегрирование по частям.	1	13,14	4	4		4		4/50%	
8.	Интегрирование функций различных типов.	1	15,16	4	4		4		4/50%	
9.	Определенный интеграл. Приложения (геометр., мех. и физические). Несобственный интеграл.	1	17,18	4	4		4		4/50%	РК3
Всего за 1 семестр:					36	36		36	36/50%	Экзамен (36)
<b>IV. Дифф. уравнения</b>										
1.	Дифф. уравнения 1-го порядка. Свойства. Решение некоторых типов уравнений.	2	1,2	4	4		4		4/50%	
2.	Дифф. уравнения высших порядков, неполные уравнения.	2	3,4	4	4		4		4/50%	
3.	Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Свойства. Уравнения со спец. правой частью.	2	5,6	4	4		4		4/50%	РК1

<b>V.</b>	<b>Функции многих переменных. Кратные интегралы, теория поля.</b>									
4.	Частные производные, дифференциал. Экстремум.	2	7,8	4	4	4	4/50%			
5.	Кратные интегралы. Свойства, техника вычисления.	2	9,10	4	4	4	4/50%			
6.	Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	2	11,12	4	4	4	4/50%			РК2
<b>VI</b>	<b>Ряды</b>									
7.	Ряды с постоянными членами. Свойства. Признаки сходимости рядов с положительными слагаемыми.	2	13,14	4	4	4	4/50%			
8.	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Приближенные вычисления.	2	15,16	4	4	4	4/50%			
9.	Степенные ряды, основные теоремы. Разложение функции в ряд Тейлора. Приложения.	2	17,18	4	4	4	4/50%			РК3
	Всего за 2 семестр			36	36	36	36/50%			Экзамен (36)
<b>VII</b>	<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>									
1.	Элементы комбинаторики. Классические и геометрические вероятности.	3	1-2	2	2	8	2/50%			
2.	Основные понятия теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей	3	3-4	2	2	8	2/50%			
3.	Последовательные испытания. Приближения Пуассона и Лапласа	3	5-6	2	2	8	2/50%			РК1
4.	Дискретные случайные величины. Распределения: биномиальное и Пуассона.	3	7,8	2	2	4	2/50%			
5.	Непрерывные случайные величины. Нормальное и экспоненциальное распределения	3	9,10	2	2	4	2/50%			
6.	Системы случайных величин. Корреляция.	3	11,12	2	2	8	2/50%			
7.	Обработка результатов эксперимента. Основные понятия мат. статистики. Гистограмма.	3	13,14	2	2	4	2/50%			РК2
8.	Точечные оценки параметров по выборке. Методы моментов и наибольшего правдоподобия.	3	15,16	2	2	8	2/50%			
9.	Доверительный интервал для оценки среднего по выборке из нормально распределенной генеральной совокупности.	3	17,18	2	2	16	2/50%			РК3
	Всего за 3 семестр:			18	18	72	36/50%			Зачет с оценкой
	Итого:			90	90	144	90/50%			2 экзамена (72), зачет с оценкой

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);

4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний);

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 50%.

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

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: текущего контроля (контрольных работ, рейтинг – контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачёта, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1. Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).
2. Типовые формы текущего контроля (КР).
3. Типовые формы самостоятельной работы (ТР).

Для генерирования сменяемой части оценочных средств (задач), используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

### **I-семестр**

#### **Текущий контроль в форме рейтинг -контроля** Рейтинг-контроль 1. «Линейная алгебра и геометрия» Контрольная работа к рейтинг-контролю Типы задач

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Линейные объекты на плоскости и в пространстве. Вычисление основных параметров линейных объектов. Характеристики их взаимного расположения.
3. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
4. Правило Крамера. Метод Гаусса.
5. Линейные операции над матрицами. Обратная матрица.

#### Рейтинг-контроль 2. «Введение в анализ: пределы, производные». Контрольная работа к рейтинг-контролю Типы задач

1. Предел последовательности.
2. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия Техника бесконечно малых.
3. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
4. Правило Лопиталя.
5. Исследование на возрастание - убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.

#### Рейтинг-контроль 3. «Интегральное исчисление». Контрольная работа к рейтинг-контролю Типы задач

1. Базовая техника интегрирования (использование таблицы). Изменение переменной интегрирования. Интегрирование по частям.
2. Интегрирование рациональной функции.

3. Интегрирование тригонометрических выражений.
4. Интегрирование иррациональных выражений, тригонометрическая подстановка.
5. Техника вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

### **Промежуточная аттестация в форме экзамена**

Вопросы к экзамену:

1. Определитель матрицы (свойства, примеры).
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера, Метод Гаусса.
3. Скалярное, векторное, смешанное произведения (свойства, примеры).
4. Плоскость в пространстве (свойства, примеры).
5. Прямая в пространстве (свойства, примеры).
6. Предел последовательности. Свойства. Число  $e$ .
7. Предел функции. Свойства.
8. Первый замечательный предел. Следствия.
9. Второй замечательный предел. Следствия.
10. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
11. Непрерывность функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.
12. Приращение функции, производная. Свойства производных.
13. Производные сложной и обратной функции (примеры). Таблица производных
14. Производная: функции заданной параметрически; неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.
15. Правило Лопиталя (сравнение логарифмов, степеней, экспонент)
16. Исследование на возрастание и убывание, точки экстремума.
17. Исследование на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
18. Асимптоты. Схема полного исследования функции, построение графика.
19. Неопределенный интеграл, свойства, таблица интегралов.
20. Изменение переменной интегрирования. Интегрирование по частям.
21. Интегрирование дробей. Интегрирование тригонометрических выражений.
22. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрическая подстановка. Определенный интеграл. Свойства, приложения.
23. Несобственный интеграл.

### **Самостоятельная работа в форме типовых расчетов**

Типовой расчет №1 «Линейная алгебра и геометрия»

1. Элементы векторной алгебры; скалярное, векторное и смешанное произведения.
2. Применения векторной алгебры для вычисления базовых геометрических характеристик геометрических фигур (длина, площадь, объем).
3. Линейные объекты на плоскости и в пространстве. Различные формы задания линейного объекта.
4. Вычисление основных параметров линейных объектов. Характеристики их взаимного расположения.
5. Свойства определителей. Различные способы вычисления.
6. Правило Крамера. Метод Гаусса.
7. Линейные операции над матрицами.
8. Обратная матрица.
9. Нахождение характеристического уравнения и его корней.
10. Построение собственных векторов.

Типовой расчет №2 «Пределы и дифференциальное исчисление»

1. Предел последовательности.
2. Число « $e$ »; следствия. 1-й и 2-й замечательные пределы; следствия. Техника бесконечно малых.
3. Односторонние пределы, исследование разрывов.

4. Приложения; приближенные вычисления.
5. Общая техника дифференцирования. Специальные приемы дифференцирования: логарифмическое дифференцирование; дифференцирование функции, заданной параметрически; дифференцирование функции, заданной неявно.
6. Производные высших порядков.
7. Дифференциал, техника вычисления. Приложения: приближенные вычисления, касательная нормаль к графику.
8. Правило Лопиталя.
9. Исследование на возрастание - убывание; экстремумы. Исследование на выпуклость-вогнутость; перегибы. Асимптоты.
10. Схема полного исследования графика функции

#### Типовой расчет №3 «Интегральное исчисление»

1. Базовая техника интегрирования (использование таблицы). Изменение переменной интегрирования.
2. Интегрирование по частям.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка.
5. Интегрирование некоторых специальных выражений.
6. Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки.
7. Техника вычисления определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Вычисление площадей плоских фигур.
9. Вычисление длин кривых.
10. Несобственные интегралы.

#### II-семестр

#### Текущий контроль в форме рейтинг -контроля

Рейтинг-контроль 1. «Функции многих переменных. Элементы теории поля».

Контрольная работа к рейтинг-контролю

Типы задач

1. Вычислить частные производные, дифференциал.
2. Вычислить производную сложной функции и функции, заданной неявно.
3. Исследовать функцию на экстремум.
4. Найти градиент. Вычислить производную по направлению.
5. Найти дивергенцию и ротор векторного поля.

Рейтинг-контроль 2. «Кратные и криволинейные интегралы».

Контрольная работа к рейтинг-контролю

Типы задач

1. Вычислить двойной интеграл.
2. Вычислить двойной интеграл в полярных координатах.
3. Вычислить криволинейный интеграл.
4. Проверить формулу Грина.
5. Вычислить тройной интеграл.

Рейтинг-контроль 3. «Ряды».

Контрольная работа к рейтинг-контролю

Типы задач

1. Исследовать на сходимость по признаку Даламбера, Коши (радикального). Исследовать, применяя интегральный признак Коши.
2. Исследовать на сходимость, используя признаки сравнения.
3. Исследовать на сходимость ряды со знакопеременными слагаемыми, установить характер условная и абсолютная сходимость. Признак Лейбница.
4. Найти область сходимости степенного ряда.

5. Разложить функцию в ряд Тейлора.

### **Промежуточная аттестация в форме экзамена.**

Вопросы к экзамену:

1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общие сведения).
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения.
3. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
4. Двойной интеграл. Основные понятия, определения и свойства.
5. Повторный интеграл.
6. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
7. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства.
8. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
9. Криволинейные интегралы I и II рода; основные понятия и определения .
10. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования .
11. Числовые ряды, основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда.
12. Ряды с положительными членами; признаки сравнения.
13. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши.
14. Интегральный признак Коши.
15. Знакопередающиеся ряды; признак Лейбница.
16. Функциональные ряды. Основные теоремы о функциональных рядах.
17. Степенные ряды; основные понятия. Свойства степенных рядов.
- 18.Ряды Тейлора.

### **Самостоятельная работа в форме типовых расчетов**

Типовой расчет №1 «Функции многих переменных, кратные и криволинейные интегралы»

1. Техника вычисления частных производных. Дифференциал.
2. Производная сложной функции и функции, заданной неявно.
3. Исследование функции на экстремум. Нахождение условного экстремума.
4. Нахождение наибольшего и наименьшего значения в замкнутой области.
5. Элементы теории поля. Градиент, дивергенция, ротор.
6. Двойные интегралы. Вычисление двойного интеграла при помощи повторного.
7. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
8. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.
9. Формула Грина. Независимость интеграла от пути интегрирования.
10. Тройные интегралы; техника вычисления.

Типовой расчет №2 «Ряды»

1. Ряды, общие свойства.
2. Ряды с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши (радикальный).
3. Интегральный признак Коши.
4. Признаки сравнения.
5. Ряды со знакопеременными слагаемыми, условная и абсолютная сходимость.
6. Признак Лейбница.
7. Степенные ряды. Нахождение области сходимости.
8. Разложение функции в ряд Тейлора.

III -семестр

**Текущий контроль в форме рейтинг -контроля**  
Рейтинг- контроль 1 «Основы теории вероятностей»  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Задача на использование классической и геометрической вероятности.



2. Теорема сложения.
3. Условные вероятности, теорема умножения.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

Рейтинг- контроль 2 «Случайные величины»  
Контрольная работа к рейтинг-контролю  
Типы задач

1. Дискретные случайные величины. Закон распределения.
2. Числовые характеристики; математическое ожидание, дисперсия.
3. Непрерывные случайные величины, плотность распределения, функция распределения. Числовые характеристики.
4. Основные законы распределения случайных величин.
5. Совместный закон распределения пары случайных величин; дискретный случай. Восстановление индивидуальных законов распределения компонент. Вычисление основных характеристик компонент. Корреляция.

Рейтинг- контроль 3 «Элементы математической статистики»  
Контрольная работа к рейтинг-контролю №3  
Типы задач

1. По данным эксперимента построить вариационный ряд.
2. Найти функцию распределения, построить график.
3. Найти гистограмму, построить график.
4. По вариационному ряду найти средние значения (аналитическое и структурные): среднее арифметическое, медиану и моду.
5. Найти показатели вариации: дисперсию, среднее линейное и квадратическое отклонение, размах.

**Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой**

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Случайные события. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности события.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
3. Основные формулы для вероятностей событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Формула Бернулли. Приближения Пуассона и Лапласа.
5. Виды случайных величин. Распределение дискретной случайной величины. Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание и дисперсия числа появления события в независимых испытаниях.
6. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Квантиль. Математическое ожидание и дисперсия. Мода и медиана. Моменты.
7. Равномерное распределение. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.
8. Системы случайных величин. Распределение двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия.
9. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.
10. Статистические оценки. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Анализ смещенности выборочной средней и выборочной дисперсии. Начальный и центральный эмпирические моменты. Число степеней свободы.

11. Точечная и интервальная оценки. Доверительный интервал. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия для точечной оценки параметров распределения. Доверительный интервал для оценки математического ожидания и среднего квадратичного отклонения нормального распределения.

### **Самостоятельная работа в форме типового расчета**

#### Типовой расчет №1 «Теория вероятностей»

1. Классические и геометрические вероятности.
2. Теорема сложения. Условные вероятности, теорема умножения.
3. Формула полной вероятности и формула Байеса.
4. Последовательные испытания. Формула Бернулли. Приближение Пуассона. Приближения Лапласа.
5. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Непрерывные случайные величины, законы распределения.
6. Нормальный и равномерный законы распределения.
7. Основные числовые характеристики; математическое ожидание, дисперсия.
8. Совместный закон распределения пары случайных величин; дискретный случай.
9. Восстановление индивидуальных законов распределения компонент. Вычисление основных характеристик компонент.
10. Корреляция.

#### Типовой расчет №2 «Статистика»

1. По данным эксперимента построить вариационный ряд. Найти функцию распределения, построить график.
2. Найти гистограмму, построить график.
3. По вариационному ряду найти средние значения (аналитическое и структурные): среднее арифметическое, медиану и моду.
4. Найти показатели вариации: дисперсию, среднее линейное и квадратическое отклонение, размах.
5. По выборке равномерно распределенной случайной величины оценить параметры этого распределения методом моментов.
6. Сравнить графики гистограммы и эмпирического распределения.
7. По выборке нормально распределенной случайной величины оценить параметры этого распределения методом моментов.
8. Сравнить графики гистограммы и эмпирического распределения.
9. Построить доверительный интервал для оценки среднего значения при условии известной дисперсии и при условии неизвестной дисперсии.
10. Проверить гипотезу о нормальности распределения при помощи критерия Пирсона

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) Основная литература**

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : Дашков и К. - 512 с. 2013- ISBN 978-5-394-02103-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html>
2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект - 176 с. 2014- ISBN 978-5-392-14372-6. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
3. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ - 216 с. 2013 - ISBN 978-5-9221-1500-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

### **б) Дополнительная литература**

1. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. [Электронный ресурс] / Лунгу К. Н., Макаров Е. В. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 384 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0756-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107563.html>

2. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, - 592 с.: ил. - (Полный конспект лекций). 2011 - ISBN 978-5-94666-622-0.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html>

3. Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Лакерник А.Р. - М. : Логос,- 528 с. - (Новая университетская библиотека). 2008 - ISBN 978-5-98704-523-7.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>

**в) Периодические издания**

1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера), экраном для проекционных систем, проектором и ноутбуком. Аудитории для проведения лабораторных занятий, оснащённые современными персональными компьютерами, объединёнными в локальную вычислительную сеть и укомплектованными необходимым системным и прикладным программным обеспечением аудитории вычислительного центра.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Рабочую программу составил - доц. каф ФАиП Звягин М.Ю.

Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК –Инвест»  
Крисько О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
протокол № 8/1 от 24.04.16 года.

Заведующий кафедрой - проф. Давыдов А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 28.03.02

Протокол № 9/1 от 21.04.16 года.

Председатель комиссии

Мерозов В.В.

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 9/1 от 21.04.2016 года.

Заведующий кафедрой

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_