

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 17 » 04

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

**Направление подготовки — 01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Профиль/программа подготовки**

**Уровень высшего образования**                      Бакалавриат

**Форма обучения**      Очная

Семестр	Трудо- ем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лабора- т. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	6/216	36	36	-	108	экзамен(36)
2	5/180	36	36	-	72	экзамен(36)
3	5/180	36	36		72	экзамен(36)
Итого	16/576	108	108		252	Экзамен(108)

Владимир, 2015

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цель изучения дисциплины «Математический анализ» — ознакомление с фундаментальными методами исследования переменных величин посредством анализа бесконечно малых, основу которого составляют дифференциальное и интегральное исчисления. В результате изучения дисциплины студент должен владеть математическим аппаратом функции одной переменной и уметь применять его на практике, знать: основные понятия и методы математического анализа.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части ОПОП..

Ее изучение позволяет обучающимся

— применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;

— применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;

— уметь строить математические модели объектов профессиональной деятельности

— уметь использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по дисциплине «Линейная алгебра», иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, уметь использовать инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.

Основные понятия дисциплины используются при изучении дисциплин: функций многих переменных, теория комплексных чисел, кратных интегралов и рядов, дифференциальных и разностных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, вычислительных методов, Методов оптимизации и исследования операций, основ естествознания (физики).

## **3. 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

• Способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1).

**В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции (ПК):**

• Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2).

В результате освоения дисциплины «Математический анализI» студент должен

- **знать** и понимать основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.;

- уметь приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии);
- владеть навыками решения практических задач, принципами применения в исследовательской и прикладной деятельности современного математического аппарата .

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Математический анализ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетные единицы, 576 часов.

№ 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 (по неделям семестра) , форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы СРС	КП / КР			
1	Логическая символика. Множества, функции	1	1	2		2			8	2(50%)		
2	Множества натуральных, рациональных, действительных чисел	1	2	2		2			4	2(50%)		
3	Основные теоремы, связанные с полной множества действительных чисел	1	3	2		2			8	2(50%)		
4	Предел числовой последовательности, свойства предела	1	4	2		2			8	2(50%)		
5	Предел функции в точке, свойства пределов	1	5	2		2			8	2(50%)	Рейтинг-контроль 1	
6	Бесконечно малые и бесконечно большие. Сравнение поведения функций	1	6	2		2			4	2(50%)		

7	Непрерывность и точки разрыва, локальные свойства непрерывных функций	1	7	2	2		8	2(50%)	
8	Свойства функций, непрерывных на отрезке	1	8	2	2		4	2(50%)	
9	Производная и дифференциал	1	9	2	2		8	2(50%)	
10	Основные теоремы дифференциального исчисления	1	10-11	4	4		10	4(50%)	
11	Правила Лопиталя, локальная формула Тейлора, дифференциалы высших порядков	1	12-13	4	4		10	4(50%)	Рейтинг-контроль2
12	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа	1	14	2	2		8	2(50%)	
13	Признаки монотонности и экстремумы	1	15	2	2		8	3(50%)	
14	Выпуклые функции и точки перегиба	1	16	2	2		4	2(50%)	
15	Построение графиков по характерным точкам	1	17-18	4	4		8	4(50%)	Рейтинг-контроль3
<b>Всего 1 с.</b>				<b>36</b>	<b>36</b>		<b>108</b>	<b>36(50%)</b>	<b>Экзамен (36)</b>
1	Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства	2	1	2	2		4	2.(50%)	
2	Замена переменной и интегрирование по частям	2	2	2	2		4	2 (50%)	
3	Комплексные числа. Интегрирование рациональных функций	2	3	2	2		4	2 (50%)	

4	Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций	2	4	2	2		4	2 (50%)	
5	Определение интеграла Римана, критерии интегрируемости	2	5	2	2		4	2 (50%)	Рейтинг-контроль1
6	Свойства интеграла	2	6	2	2		4	2 (50%)	
7	Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона — Лейбница	2	7	2	2		4	2 (50%)	
8	Замена переменных и интегрирование по частям	2	8	2	2		4	2 (50%)	
9	Геометрические приложения определенного интеграла.	2	9	2	2		4	2 (50%)	Рейтинг-контроль2
10	Несобственный интеграл	2	10	2	2		4	2 (50%)	
11	Предел и непрерывность функций нескольких переменных	2	11	2	2		4	2 (50%)	
12	Частные производные и дифференциал	2	12	2	2		4	2 (50%)	
13	Дифференцирование сложных функций	2	13	2	2		4	2 (50%)	
14	Частные производные высших порядков	2	14	2	2		4	2 (50%)	
15	Формула Тейлора, дифференциалы высших порядков	2	15	2	2		4	2 (50%)	
16	Теорема о неявных функциях	2	16	2	2		4	2 (50%)	Рейтинг-контроль3
17	Экстремум функции многих переменных. Условный	2	17-18	4	4		8	4 (50%)	



	экстремум										
<b>Всего 2 с.</b>				<b>36</b>		<b>36</b>			<b>72</b>	<b>36(50%)</b>	<b>Экзамен (36)</b>
1	Знакоположительные числовые ряды, признаки сходимости	3	1	2		2			4	2(50%)	
2	Произвольные ряды. Абсолютная и условная сходимость	3	2	2		2			4	2(50%)	
3	Ряды и последовательности функций равномерная сходимость	3	3	2		2			4	2(50%)	
4	Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов и последовательностей	3	4	2		2			4	2(50%)	
5	Степенные ряды, интервал и радиус сходимости	3	5	2		2			4	2(50%)	
6	Разложение функций в степенные ряды	3	6	2		2			4	2(50%)	Рейтинг-контроль 1
7	Собственные интегралы, зависящие от параметра; непрерывность, дифференцирование и интегрирование	3	7	2		2			4	2(50%)	
8	Несобственные интегралы, зависящие от параметра; равномерная сходимость	3	8	2		2			4	2(50%)	
9	Непрерывность, дифференцирование и интегрирование несобственных интегралов,	3	9	2		2			4	2(50%)	

	зависящих от параметра										
10	Эйлеровы интегралы	3	10	2		2		4		2(50%)	
11	Классический ряд Фурье, достаточные условия поточечной сходимости	3	11	2		2		4		2(50%)	
12	Представление функций интегралом Фурье	3	12	2		2		4		2(50%)	Рейтинг-контроль2
13	Двойной интеграл, свойства и вычисление	3	13	2		2		4		2(50%)	
14	Замена переменных в двойном интеграле	3	14	2		2		4		2(50%)	
15	Тройной интеграл	3	15	2		2		4		2(50%)	
16	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода	3	16	2		2		4		2(50%)	
17	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля	3	17 - 18	4		4		8		4(50%)	Рейтинг-контроль3
	<b>Итого: 3 с.</b>			<b>36</b>		<b>36</b>		<b>72</b>		<b>36(50%)</b>	<b>Экзамен (36)</b>
	<b>Итого</b>			<b>108</b>		<b>108</b>		<b>252</b>		<b>108(50%)</b>	<b>Экзамен (108)</b>

## 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 учебной работы, с применением интерактивных методов — 108 часов (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: контрольных работ, рейтинг–контролей, типовых расчетов и промежуточной аттестации - зачёта или экзамена.

**Текущий контроль в форме рейтинг — контроля.**

### **Контрольная работа к рейтинг-контролю №1 (1 семестр)**

Контрольная работа №1

«Пределы»

Вариант 1

1. Вычислить предел последовательности
2. Вычислить предел функции (раскрытие неопределенности  $0/0$ )
3. Вычислить предел функции (раскрытие неопределенности  $0$ )
4. Вычислить предел функции с помощью замены эквивалентными
5. Исследовать функцию на непрерывность (найти точки разрыва и указать их тип)

### **Контрольная работа к рейтинг-контролю №2 (1 семестр)**

Контрольная работа №2

«Производные»

Вариант 1

- Найти производную сложной функции
- Найти производную параметрически заданной функции
- Найти производную неявно заданной функции
- Найти производную с помощью логарифмического дифференцирования
- Найти дифференциал функции

### **Контрольная работа к рейтинг-контролю №3 (1 семестр)**

Контрольная работа №3

«Приложения производных»

Вариант 1

- Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталья
- Найти асимптоты к графику функции
- Исследовать на экстремум следующие функции
- Найти точки перегиба функции
- Разложить функцию по формуле Маклорена

### **Контрольная работа к рейтинг-контролю №1 (2 семестр)**

Контрольная работа №1

«Интегралы»

Вариант 1

- Вычислить интегралы, используя подходящую подстановку
- Вычислить интеграл, используя интегрирование по частям



- Вычислить интеграл от дробно-рациональной функции
- Вычислить интеграл от иррациональной функции
- Вычислить интеграл от тригонометрической функции

**Контрольная работа к рейтинг-контролю №2 (2 семестр)**

Контрольная работа №2  
«Приложения интегралов»  
Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
2. Вычислить длину кривой
3. Вычислить объем тела
4. Вычислить площади поверхности вращения
5. Приближенно вычислить интеграл

**Контрольная работа к рейтинг-контролю №3 (2 семестр)**

Контрольная работа №3  
«Функции многих переменных»  
Вариант 1

1. Найти полный дифференциал 2-го порядка функции двух переменных
2. Исследовать на экстремум следующие функции
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области
4. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке

**Контрольная работа к рейтинг-контролю №1 (3 семестр)**

Контрольная работа №1  
«Ряды»  
Вариант 1

1. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком Даламбера
2. Исследовать сходимость ряда, пользуясь интегральным признаком Коши
3. Определить, является ли ряд абсолютно сходящимся, условно сходящимся или расходящимся
4. Найти область сходимости степенного ряда
5. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x$ . Указать область сходимости ряда.

**Контрольная работа к рейтинг-контролю №2 (3 семестр)**

Контрольная работа №2  
«Ряды Фурье»  
Вариант 1

1. Разложить функцию в ряд Фурье на интервале  $(-1;1)$

2. РАЗЛОЖИТЬ ФУНКЦИЮ В РЯД ФУРЬЕ ПО СИНУСАМ ( ПО КОСИНУСАМ) В ИНТЕРВАЛЕ (0; $\pi$ )

**Контрольная работа к рейтинг-контролю №3 (3 семестр)**

**Контрольная работа №3**

**«Интегралы на плоскости и в пространстве»**

**Вариант 1**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
2. Вычислить двойной интеграл переходя к полярным координатам
3. Найти массу пластинки с поверхностной плотностью
4. Вычислить тройной интеграл
5. Найти работу плоского векторного поля вдоль кривой
6. Проверить, является ли векторное поле потенциальным; в случае потенциальности поля найти его потенциал

**Промежуточная аттестация в форме экзамена.**

**Вопросы к экзамену ( 1 семестр)**

1. Логическая символика. Множества, функции. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел.
2. Основные теоремы, связанные с полнотой множества действительных чисел
3. Предел числовой последовательности. Предел ограниченной последовательности. Число  $e$
4. Предел функции в точке и на бесконечности.
5. Бесконечно малые функции. Связь функции, ее предела в точке и бесконечно малой. Свойства предела функции в точке
6. Сравнение бесконечно малых
7. Непрерывность функции. Точки разрыва. Локальные свойства непрерывных функций
8. Свойства функций, непрерывных на отрезке
9. Производная, ее геометрический смысл, физические приложения и свойства
10. Производные сложной и обратной функции. Таблица производных
11. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Логарифмическая производная
12. Дифференциал. Его применение к приближенным вычислениям.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления
14. Правило Лопиталя
15. Производные и дифференциалы высших порядков
16. Формула Тейлора
17. Монотонность функции, точки экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума функции
18. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции
19. Асимптоты. Построение графика функции

### Вопросы к экзамену(2семестр)

1. Элементы топологии в  $\mathbf{R}^n$ . Функции многих переменных.
2. Частные производные. Дифференциалы.
3. Экстремумы функций многих переменных.
4. Первообразная, неопределенный интеграл. Свойства, изменения переменной интегрирования.
5. Таблица интегралов (доказательство двух пунктов).
6. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен.
7. Интегрирование по частям.
8. Интегрирование рациональных функций.
9. Интегрирование тригонометрических выражений.
10. Интегрирование иррациональных выражений.
11. Разбиения, последовательности разбиений. Интегральная сумма, определение определенного интеграла. Теорема о существовании определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Формула Ньютона- Лейбница (примеры).
14. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.
15. Несобственные интегралы.

### Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Знакоположительные числовые ряды. Признаки сходимости
2. Произвольные ряды. Абсолютная и условная сходимость
3. Ряды и последовательности функций. Равномерная сходимость
4. Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов и последовательностей
5. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости
6. Разложение функций в степенные ряды
7. Собственные интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность, дифференцирование, интегрирование
8. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость
9. Непрерывность, дифференцирование и интегрирование несобственных интегралов, зависящих от параметра
10. Эйлеровы интегралы
11. Классический ряд Фурье. Достаточные условия поточечной сходимости
12. Представление функций интегралом Фурье
13. Двойной интеграл. Свойства и вычисление
14. Замена переменных в двойном интеграле
15. Тройной интеграл
16. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода
17. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода
18. Элементы теории поля

## Самостоятельная работа в форме типового расчета (1,2,3 семестры)

### Типовой расчет №1 (1 семестр)

1. Вычислить предел последовательности
2. Вычислить предел функции (раскрытие неопределенности  $0/0$ )
3. Вычислить предел функции (раскрытие неопределенности  $0$ )
4. Вычислить предел функции с помощью замены эквивалентными
5. Исследовать функцию на непрерывность (найти точки разрыва и указать их тип)

### Типовой расчет №2 (1 семестр)

- Найти производную сложной функции
- Найти производную параметрически заданной функции
- Найти производную неявно заданной функции
- Найти производную с помощью логарифмического дифференцирования
- Найти дифференциал функции

### Типовой расчет №3 (1 семестр)

- Вычислить предел функции с помощью правила Лопиталя
- Найти асимптоты к графику функции
- Исследовать на экстремум следующие функции
- Найти точки перегиба функции
- Разложить функцию по формуле Маклорена

### Типовой расчет №1 (2 семестр)

- Вычислить интегралы, используя подходящую подстановку
- Вычислить интеграл, используя интегрирование по частям
- Вычислить интеграл от дробно-рациональной функции
- Вычислить интеграл от иррациональной функции
- Вычислить интеграл от тригонометрической функции

### Типовой расчет № 2 (2 семестр)

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
2. Вычислить длину кривой
3. Вычислить объем тела
4. Вычислить площади поверхности вращения
5. Приблизительно вычислить интеграл

#### **Типовой расчет №3 (2 семестр)**

1. Найти полный дифференциал 2-го порядка функции двух переменных
2. Исследовать на экстремум следующие функции
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области
4. Найти уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности в точке

#### **Типовой расчет №1 (3 семестр)**

1. Исследовать сходимость ряда, пользуясь признаком Даламбера
2. Исследовать сходимость ряда, пользуясь интегральным признаком Коши
3. Определить, является ли ряд абсолютно сходящимся, условно сходящимся или расходящимся
4. Найти область сходимости степенного ряда
5. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x$ . Указать область сходимости ряда.

#### **Типовой расчет №2 (3 семестр)**

1. Разложить функцию в ряд Фурье на интервале  $(-l;l)$
2. Разложить функцию в ряд ФУРЬЕ ПО СИНОСУСАМ ( ПО КОСИНОСАМ) В ИНТЕРВАЛЕ  $(0;\pi)$

#### **Типовой расчет №3 (3 семестр)**

1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
2. Вычислить двойной интеграл переходя к полярным координатам
3. Найти массу пластинки с поверхностной плотностью
4. Вычислить тройной интеграл
5. Найти работу плоского векторного поля вдоль кривой
6. Проверить, является ли векторное поле потенциальным; в случае потенциальности поля найти его потенциал



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»

### Основная литература:

1. Математический анализ. Краткий курс [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Асланов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. - М. : Прометей. 284 с. 2014- ISBN 978-5-9905886-5-3 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html>
2. Курс математического анализа [Электронный ресурс] / Тер-Крикоров А. М. - М. : БИНОМ, 672 с. : ил. 2013-ISBN 978-5-9963-0796-8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307968.html>
3. Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ - 648 с. 2014- ISBN 978-5-9221-0902-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>
4. Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики [Электронный ресурс] : практикум / К.Г. Клименко, Е.А. Козловский, Г.В. Левицкая. - М. : Прометей, 107(1) с. 2014- ISBN 978-5-7042-2529-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704225294.html>

### Дополнительная литература:

1. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, - 240 с. 2011- ISBN 5-9221-0549-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html>
2. Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Казань : Изд-во Казан. ун-та. 180 с.: илл. 2012 - ISBN 978-5-905787-43-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html>
3. Лекции по математическому анализу. Ч. III [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин - Казань : Изд-во Казан. ун-та - 166с. 2014 - ISBN 978-5-00019-165-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000191651.html>
4. Основы математического анализа. Том 2. [Электронный ресурс]: Для вузов. / Ильин В. А., Позняк Э.Г.; Под ред. В.А. Ильина. - 5-е изд., - М. : ФИЗМАТЛИТ – 464 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0537-8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105378.html>

### Периодические издания

1. Успехи математических наук, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)
2. Автоматика и телемеханика, Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

### Программное обеспечение и Интернет – ресурсы

1. Пакет Microsoft Excel
2. Math Cad
3. Visual C++
4. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>
5. Математическая энциклопедия <http://allmath.com/>
6. Образовательные ресурсы – [window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математический анализ»**

- Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.
- Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.
- Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
- Доступ в Интернет.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Рабочую программу составил Данченко В.И. Дан

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФФМ

Протокол № 4/2 от 17.04.15 года

Заведующий кафедрой И.А. Давыдов  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Протокол № 110 от 17.04.15 года

Председатель комиссии И.А. Давыдов  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016-17 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.16 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Аракелян С.М.*

Рабочая программа одобрена на 2017-2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.17 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Аракелян С.М.*

Рабочая программа одобрена на 2018-2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 03.09.18 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*Аракелян С.М.*

Рабочая программа одобрена на 19-20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 02.09.19 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

*С.М. Аракелян*

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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_