



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра математического анализа и геометрии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

  
(подпись)

Е.В. Соколов

« 19 » июня 20 19 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Математический анализ

|   |  |
|---|--|
| Уровень высшего образования:                        | бакалавриат  |
| Квалификация выпускника:                            | бакалавр   |
| Направление подготовки:                             | 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Фундаментальная информатика и информационные технологии          |

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

### **1. Цели освоения дисциплины**

Подготовка бакалавров в области информационных технологий, способных применять результаты и методы фундаментальной математики к решению своих профессиональных задач.

### **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина входит в базовую часть ОП. Для успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения следующих дисциплин: алгебра и геометрия; практикум по элементарной математике.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные элементарные функции, их свойства и графики

Уметь: решать уравнения и неравенства

Иметь навыки строгих математических рассуждений.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин и практик: математическая логика и теория алгоритмов; основы информационной безопасности; криптографические методы защиты информации; компьютерная алгебра; компьютерная геометрия; распознавание образов; теория вероятностей и математическая статистика; численные методы.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина**

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-1 способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

#### **3.2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные положения и концепции в области математических и естественных наук, теории коммуникации; основную терминологию. (ОПК-1.1)

Уметь: осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты. (ОПК-1.2)

Иметь практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применять его в профессиональной деятельности. (ОПК-1.3)

### **4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

#### **4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

| № п/п                | Разделы дисциплины                                | Семестр | Виды занятий, их объем (в ак. часах) |          | Формы текущего контроля успеваемости<br>Формы промежуточной аттестации |
|----------------------|---|---------|--------------------------------------|----------|--|
|                      |   |         | Лекции                               | Семинары |  |
| 1.                   | Введение  | 1       | 2                                    | 0        | Входная диагностика.   |
| 2.                   | Основные элементарные функции                     | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 3.                   | Пределы и непрерывность.                          | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 4.                   | Производные и исследование функций                | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 5.                   | Первообразная и интеграл                          | 1       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 6.                   | Основные методы интегрирования                    | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 7.                   | Интегрирование рациональных функций               | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 8.                   | Интегрирования тригонометрических функций.        | 1       | 4                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 9.                   | Интегрирования иррациональных функций             | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 10.                  | Определенный интеграл. Нахождение площадей и длин | 1       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| Итого за семестр:    |   |         | 36                                   | 32       | Экзамен  |
| 11.                  | Функции нескольких переменных                     | 2       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 12.                  | Двойные интегралы                                 | 2       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 13.                  | Тройные интегралы                                 | 2       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 14.                  | Криволинейные интегралы 1 рода                    | 2       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 15.                  | Криволинейные интегралы 2 рода                    | 2       | 4                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 16.                  | Поверхностные интегралы 1 рода                    | 2       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 17.                  | Поверхностные интегралы 2 рода                    | 2       | 4                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 18.                  | Числовые ряды                                     | 2       | 4                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 19.                  | Функциональные ряды                               | 2       | 4                                    | 4        | Опорный конспект   |
| 20.                  | Приближенные вычисления                           | 2       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| 21.                  | Ряды Фурье  | 2       | 2                                    | 2        | Опорный конспект   |
| Итого за семестр:    |   |         | 34                                   | 30       | Экзамен  |
| Итого по дисциплине: |   |         | 70                                   | 62       |  |

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам

Вводная часть: краткая историческая справка, структура курса. Предмет математики. Физические явления как источник математических понятий.

Свойства функций. Ограниченность. Четность. Периодичность. Монотонность.

Основные элементарные функции. Свойства и графики. Полярные координаты.

Предел последовательности. Предел функции в точке. Свойства предела. Замечательные пределы.

Непрерывность и точки разрыва функции.

Производная. Правила дифференцирования. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Исследование функции и построение графика по характерным точкам.

Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.

Замена переменной. Метод интегрирования «по частям».

Интегрирование рациональных, тригонометрических и некоторых иррациональных функций.

Определенный интеграл. Вычисление площадей, длин дуг.

Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность, дифференцируемость, частные производные, дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора.

Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

Кратные интегралы. Их основные свойства, вычисление, замена переменных в кратных интегралах. Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от линии интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Первообразная функция. Интеграл по поверхности: свойства, вычисление. Формула Стокса. Формула Остроградского. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак Д'Аламбера. Радиальный и интегральный признаки Коши. Абсолютная и условная сходимость. Знакопеременный числовой ряд. Теорема Лейбница. Функциональные ряды: область сходимости, свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и приближенные вычисления. Ряды Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме.

## **5. Образовательные технологии**

технологии смешанного обучения.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

«Лекции по мат. анализу», ЭИОС «Мой университет» <http://uni.ivanovo.ac.ru/auth/>

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Тесты «графики», «пределы», «производные», «интегралы».

<http://math.ivanovo.ac.ru/dalgebra/Khashin/tests/index.html>

Задачи для домашних работ, вопросы экзамена. Форма проведения: устный экзамен.

Оценка «отлично» - усвоено не менее 90% материала, «хорошо» - не менее 80%, «удовлетворительно» - не менее 60%, менее 60% - «неудовлетворительно».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Колмогоров, А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – 7-е изд. – Москва : Физматлит, 2012. – 573 с. – (Классический университетский учебник). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0266-7. – Текст : электронный.

2. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2009. – Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0184-4. – Текст : электронный.

3. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2010. – Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. – 425 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0185-1. – Текст : электронный.

4. Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2010. – Т. 1. Предел. – 496 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3. – Текст : электронный.

5. Фихтенгольц Г. И. Основы математического анализа. Т. 1. М.: Наука, 1968.

6. Фихтенгольц Г. И. Основы математического анализа. Т. 2. М.: Наука, 1968.



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

7. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. 10-е изд., испр. М.:Наука, 1990. 624 с.

Дополнительная литература:

1. Геворкян, П.С. Высшая математика. Основы математического анализа / П.С. Геворкян. – Москва : Физматлит, 2007. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68871> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0549-1. – Текст : электронный.

2. Геворкян, Э.А. Математика. Математический анализ / Э.А. Геворкян, А.Н. Малахов. – Москва : Евразийский открытый институт, 2010. – 343 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93168> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-374-00369-7. – Текст : электронный.

3. Ильин, В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 7-е изд., стер. – Москва : Физматлит, 2009. – Ч. I. – 647 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0902-4. – Текст : электронный.

4. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2009. – Ч. II. – 464 с. – (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0537-8. – Текст : электронный.

5. Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2009. – Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0184-4. – Текст : электронный.

6. Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2009. – Т. 2. Интегралы. – 503 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820> (дата обращения: 30.06.2019). – ISBN 978-5-9221-0307-7. – Текст : электронный.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office и(или) LibreOffice, Интернет-браузер Internet Explorer и(или) Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной ме-



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

---

бели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронное пособие: конспект лекций;



Основная профессиональная образовательная программа  
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии  
(Фундаментальная информатика и информационные технологии)

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины:** доцент кафедры математического анализа и геометрии, кандидат физ-мат наук, доцент Хашина Ю.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математического анализа и геометрии

« 10 » июня 2019 г., протокол № 5

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)