



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 фундаментальной математики**

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

П.Г. Кононенко

(подпись)

«\_1\_» сентября\_2020 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



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 Формы промежуточной аттестации
			Лекции	Семинары	
1.	Введение	1	2	0	Входная диагностика.



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

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 Лопиталю. 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.

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.



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

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признак Д'Аламбера. Радикальный и интегральный признаки Коши. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающий 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.

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:



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

<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 мебели 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



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

---

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 фундаментальной математики, кандидат физ-мат наук, доцент Хашина Ю.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

« 31 » августа 20 20 г., протокол № 1

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)