

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров



«14» 10 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.Б.4 «Математический анализ»

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»  
(шифр) (наименование)  
Программа подготовки Информационные системы и технологии  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет ИТЛПМД, ФДиПИ  
Кафедра-разработчик рабочей программы Информатики и прикладной математики  
Курс, семестр 1,2/2,3

	Часы	Зач.единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	72	2
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации – Зачет с оценкой – 2 сем		
Форма аттестации – Экзамен -3 сем	36	1
Всего	252	7

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 219 от 12.03.2015 по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» По профилю «Информационные системы и технологии», на основании учебного плана набора обучающихся 2015, 2016, 2017 годов.

Разработчик программы:

д.т.н., профессор  
(должность)

  
(подпись)

С.П.Плохотников

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики, протокол от 12.10.2017 № 8

Зав. кафедрой

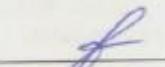


Н.К.Нуриев

### **УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии института технологий легкой промышленности, моды и дизайна от 26.10 2017 г. № 05-17

Председатель комиссии, профессор



Э.Р.Хайруллина

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются:

- а) знакомство с основными понятиями и положениями математического анализа;
- б) получение теоретических знаний в области математического анализа;
- в) получение навыков работы решения задач по математического анализа.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО**

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части профессионального цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ» бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Алгебра, математический анализ, тригонометрия и информатика в объёме программы средней школы.

Дисциплина «Математический анализ» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

Б1.В.ОД.8 Исследование операций

Б1.Б.7 Физика

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ», могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии». Дисциплина «Математический анализ» формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.02 набор специальных знаний и компетенций необходимых для выполнения научно-исследовательской, инновационной, проектно-конструкторской и проектно-технологической профессиональной деятельности.

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

ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-5	способность проводить моделирование процессов и систем
ПК-12	способность разрабатывать средства реализации информационных технологий (методические, информационные, математические, алгоритмические, технические и программные)

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать: а) основные понятия и методы математического анализа;  
б) основные теоремы и математические методы решения задач по математическому анализу;  
в) практические навыки по решению математических задач по математическому анализу;  
г) практические навыки для решения математических задач, возникающих в прикладных инженерно-технических задачах.
- 2) Уметь: а) применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности;  
б) уметь решать задачи математического анализа;
- 3) Владеть: а) методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;  
б) владеть теоретическим материалом математического анализа;  
в) владеть практическими навыками по решению задач по математическому анализу.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

##### 2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
				Лекция	Семинары (Практические занятия)	Лабораторные работы			СРС
1	Тема 1. Множества. Действительные числа.	2	1-4	4		8	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Расчетная работа
2	Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	2	5-8	4		8	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Расчетная работа
3	Тема 3. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	2	9-12	4		8	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Расчетная работа
4	Тема 4. Предел функции одной переменной ПК-10	2	13-16	4		8	10	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Расчетная работа
5	Тема 5. Непрерывность функции одной переменной	2	17-18	2		4	14	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Контрольная по темам 1-4
	ИТОГО:			18		36	54		

### 3 семестр

	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)			Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
				Лекция	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы			СРС
1	Тема 6. Производная и дифференциал функции одной переменной	3	1-4	8		8	15	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	расчетная работа
2	Тема 7. Свойства дифференцируемых функций	3	5-8	8		8	15	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	расчетная работа
3	Тема 8. Исследование функций	3	9-12	8		8	15	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	расчетная работа
4	Тема 9. Комплексные числа	3	13-16	8		8	15	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	расчетная работа
5	Тема 10. Неопределенный интеграл	3	17-18	4		4	12	При чтении лекций используется модульная объектно-ориентированная цифровая обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска.	Контрольная по темам 1-4
	ИТОГО:			36		36	72		Экзамен -36

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1. Множества. Действительные числа.	5	Множества и подмножества, их свойства.	Множества и подмножества, их свойства. Операции над множествами. Отношения между множествами. Выпуклые множества и их свойства.  Числовые множества. Элементы логической символики. Числовые промежутки. Окрестность точки.	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
2	Тема 2. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	5	Числовые последовательности.  Предел числовой последовательности	Понятие о числовых последовательностях. Последовательности как функции на множестве натуральных чисел. Способы задания числовой последовательности.  Предел числовой последовательности	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
3	Тема 3. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	5	Функция одной переменной. Графики элементарных функций	Графики элементарных функций. Понятие функции. Область определения, область изменения. Способы задания функции действительного аргумента. Основные характеристики: четные, нечетные, монотонные.	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
4	Тема 4. Предел функции одной переменной	5	Предел функции одной переменной	Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Теоремы о пределах.	ОПК-2, ПК-5, ПК-12

5	Тема 5. Непрерывность функции одной переменной	5	Непрерывность функции одной переменной	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификации. Основные теоремы о непрерывных функциях (сумма, разность, произведение, частное).	ОПК-2, ПК-5,ПК-12
6	Тема 6. Производная и дифференциал функции одной переменной	5	Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной, механический и геометрический смысл. Уравнение нормали и касательной к кривой. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности	ОПК-2, ПК-5,ПК-12
7	Тема 7. Свойства дифференцируемых функций	5	Свойства дифференцируемых функций	Основные теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши). Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формулы Тейлора.	ОПК-2, ПК-5,ПК-12
8	Тема 8. Исследование функций	5	Исследование функций	Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты.	ОПК-2, ПК-5,ПК-12
9	Тема 9. Комплексные числа	7	Комплексные числа	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение	ОПК-2, ПК-5,ПК-12
10	Тема 10. Неопределенный интеграл	7	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы	ОПК-2, ПК-5,ПК-12

				интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование рациональных дробей.	
--	--	--	--	--	--

**6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

Учебным планом программы проведение практических занятий по дисциплине «Мат.анализ» не предусмотрено.

**7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)**

Цель лабораторных занятий -научиться решать задачи математического анализа

№	Раздел дисциплины	Часть	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 3. Функция одной переменной. Графики элементарных функций	7	4.Функция одной переменной. 5.Графики элементарных функций	Графики элементарных функций. Понятие функции. Область определения, область изменения. Способы задания функции действительного аргумента. Основные характеристики: четные, нечетные, монотонные.	ОПК -2, ПК-5,ПК-12
2	Тема 4. Предел функции одной переменной	7	6.Предел функции одной переменной	Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Теоремы о пределах.	ОПК -2, ПК-5,ПК-12

3	Тема 5. Непрерывность функции одной переменной	7	7. Непрерывность функции одной переменной	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва и их классификации. Основные теоремы о непрерывных функциях (сумма, разность, произведение, частное).	ОПК -2, 5, ПК-12
4	Тема 6. Производная и дифференциал функции одной переменной	7	8. Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной, механический и геометрический смысл. Уравнение нормали и касательной к кривой. Дифференцируемость функции в точке и на множестве. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Производная суммы, разности	ОПК -2, 5, ПК-12
5	Тема 7. Свойства дифференцируемых функций	7	9. Свойства дифференцируемых функций	Основные теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши). Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формулы Тейлора.	ОПК -2, 5, ПК-12
6	Тема 8. Исследование функций	7	10. Исследование функций	Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия максимума и минимума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты.	ОПК -2, 5, ПК-12
7	Тема 9. Комплексные числа	7	11. Комплексные числа	Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение	ОПК -2, 5, ПК-12
8	Тема 10. Неопределенный интеграл	9	12. Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям,	ОПК -2, 5, ПК-12

				интегрирование рациональных дробей.	
--	--	--	--	-------------------------------------	--

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Иррациональные числа.	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; подготовка к лабораторным работам	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Нахождение числа $\pi$ с помощью предела функции	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Графики сложных функций	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Предел функции двух переменных	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Непрерывность функции переменных	2 18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; выполнение заданий	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Производная функции нескольких переменных	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Дифференциал функции нескольких переменных	18	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы; написание реферата	ОПК-2, ПК-5, ПК-12
Всего	108		

### ***9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Математический анализ» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение 12 практических работ. За эти 12 работ студент может получить максимальное количество баллов – 60 ( 5 баллов за практическую работу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов за зачет с оценкой и 100 баллов за экзамен.

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Математический анализ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Шершнеv В. Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА- М, 2014. - 288 с.	ЭБС «Znanium.com»: « <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342089</a> » Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Шипачев В. С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.	ЭБС «Znanium.com»: « <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469727</a> » Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Дорофеев, С.Н. Высшая математика / Дорофеев С.Н. — Moscow : Мир и образование, 2011. — Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование, 2011. - (Полный конспект лекций)	ЭБС «Консультант студента»: « <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html">http://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN9785946666220.html</a> » Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. Т. 2 / Черненко В.Д. — Moscow : Политехника, 2011. — Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2- е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011.	ЭБС «Консультант студента»: « <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN97857325098612.html</a> » Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Саженков, Александр Николаевич. Математический анализ. Ряды и интегралы	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

[Учебники] : Учебное пособие / Алтайск.гос.ун-т .— Барнаул : Изд-во АГУ, 1998 .— 78 с.	
--	--

### *10.3. Электронные источники информации*

При изучении дисциплины «Математический анализ» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
6. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>

**Согласовано:**

Зав.сектором ОКУФ



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Мат.анализ» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, комплект электронных презентаций/слайдов.

### ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 22 % от аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% аудиторных занятий.

При чтении лекций используется объектно-ориентированная обучающая среда Moodle и интерактивная электронная доска. Все лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ИПМ с использованием электронной интерактивной доски, ПК с выходом в глобальную сеть Интернет и среды дистанционного обучения Moodle.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

Рабочая программа по дисциплине «Математический анализ» по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Информатики и прикладной математики

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ___)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/О Мг
1	№ 5 от 31.08.2018	нет	нет	