МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета математики и информационных технологий
_____ С.А. Герасименко
(подпись, расшифровка подписи)
"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.2 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Оренбург 2015

466794

Рабочая программа дисциплины «*Б.1.Б.10.2 Математический анализ***» /сост. И.В. Крючкова - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

© Крючкова И.В., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине 4
4 Структура и содержание дисциплины 4
4.1 Структура дисциплины 4
4.2 Содержание разделов дисциплины 6
4.3 Практические занятия (семинары) 7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины 8
5.1 Основная литература 8
5.2 Дополнительная литература 8
5.3 Периодические издания 9
5.4 Интернет-ресурсы 9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий 10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины 10
Лист согласования рабочей программы дисциплины 11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....
Приложения:
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у студентов в области выбранного профиля подготовки основных представлений в области математического анализа, необходимых для использования в других математических дисциплинах; получение основных навыков решения задач математического анализа.

Задачи:

изучение пределов и дифференциального исчисления, включая исследование функций и построение их графиков; интегрального исчисления, включая неопределенные интегралы, определенные интегралы, несобственные интегралы; основ дифференциального исчисления функций многих переменных; теории рядов; основ гармонического анализа; основ теории дифференциальных уравнений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.4 Безопасность жизнедеятельности, Б.1.Б.10.3 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.В.ОД.5 Программирование прикладных задач дискретной математики, Б.1.В.ОД.6 Численные методы в инженерных расчетах, Б.1.В.ОД.7 Исследование операций, Б.1.В.ОД.8 Моделирование информационных систем, Б.1.В.ДВ.6.1 Конечные автоматы и логические сети, Б.1.В.ДВ.6.2 Математическая статистика и прогнозирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: основные положения соответствующих разделов математического анализа: теория пределов и дифференциального исчисления, включая исследование функций и построение их графиков; интегральное исчисление, включая неопределенные интегралы, определенные интегралы, несобственные интегралы; основы дифференциального исчисления функций многих переменных; теория рядов; основы гармонического анализа; основы теории дифференциальных уравнений. **Уметь:** формулировать и доказывать теоремы, логически строго и обоснованно решать задачи, соответствующие изучаемым разделам математического анализа. **Владеть:** навыками самостоятельного применения теоретических знаний в практическом решении задач, самостоятельного изучения математической литературы.	ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**	**108**	**396**
Контактная работа:	**60,25**	**60,25**	**35,25**	**155,75**
Лекции (Л)	34	34	18	86
Практические занятия (ПЗ)	26	26	16	68
Консультации			1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа:	**83,75**	**83,75**	**72,75**	**240,25**
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	*8*	*8*	*0*	*16*
- выполнение домашней контрольной работы;	*12*	*10*	*0*	*22*
- написание реферата (Р);	*0*	*0*	*8*	*8*
- самоподготовка (-проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	*17*	*20*	*36*	*73*
- подготовка к практическим занятиям;	*26*	*26*	*16*	*68*
- подготовка к коллоквиумам;	*12,75*	*7,75*	*0*	*20,5*
- подготовка к контрольным работам)	*8*	*12*	*12,75*	*32,75*
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**зачет**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	32	8	6		18
2	Предел и непрерывность функции действительной переменной	30	6	6		18
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	44	12	10		22
4	Исследование функций	38	8	4		26
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	50	12	10		28
6	Функции нескольких переменных	46	12	8		26
7	Кратные и криволинейные интегралы	24	6	4		14
8	Дифференциальные уравнения	24	4	4		16
	Итого:	144	34	26		84

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Дифференциальные уравнения	34	6	6		22
9	Числовые и функциональные ряды	36	8	8		20
10	Гармонический анализ	38	4	2		32
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	396	86	68		242

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение в математический анализ

Предмет и метод математического анализа. Основные математические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона. Множества. Операции с множествами. Мощность множества. Точные грани числовых множеств. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

2 Предел и непрерывность функции действительной переменной

Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация. *O*-символика. Эквивалентные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

3 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференцирование функций,заданных параметрически. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой. Кривизна и кручение. Радиус кривизны.

4 Исследование функций

Условия монотонности функции. Экстремум функции. Необходимое условие и достаточные условия экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

5 Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.

6 Функции нескольких переменных

Пространство R^n. Открытые, замкнутые, линейно связанные, выпуклые множества. Компактность. Сходимость в R^n. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на компактах. Частные производные. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных.Необходимое условие экстремума.Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие о двойном и тройном интегралах. Их свойства. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

7 Кратные и криволинейные интегралы

Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл. Основные свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах, в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле. Некоторые приложения тройного интеграла. Криволинейный интеграл 1-го рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода. Формула Остроградского-Грина. Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Некоторые приложения криволинейного интеграла 2-го рода.

8 Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Условия Липшица. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные и однородные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема существования и единственности решения. Условия Липшица. Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Решение дифференциальных уравнений при помощи степенных рядов. Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации постоянных.

9 Числовые и функциональные ряды

Числовой ряд. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Почленное дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Формулы Эйлера.

10 Гармонический анализ

Нормированные пространства, бесконечномерные евклидовы пространства. Сходимость по норме. Ортогональные и ортонормированные системы. Процесс ортогонализации. Ряды Фурье по ортогональным системам. Минимальное свойство частных сумм рядов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля-Стеклова. Тригонометрические ряды Фурье. Теорема Дирихле.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	3	4
1	1	Математические символы. Метод математической индукции. Бином Ньютона.	2
2	1	Операции с множествами. Точные грани числовых множеств.	2
3	1	Предел числовой последовательности. Раскрытие неопределенно-	2

		сти $\frac{\infty}{\infty}$. Произведение бесконечно малой на ограниченную.	
4	2	Предел функции. Вычисление пределов.	2
5	2	Замечательные пределы.	2
6	2	Контрольная работа «Пределы».	2
7	3	Вычисление производных сложных функций.	2
8	3	Дифференцирование обратной, неявной, параметрически заданной функций. Уравнение касательной.	2
9	3	Правило Лопиталя.	2
10	3	Формула Тейлора.	2
11	3	Контрольная работа «Дифференцирование».	2
12	4	Исследование и построение графика функции. Защита домашней контрольной работы.	4
13	5	Табличное интегрирование. Интегрирование путем подведения под знак дифференциала.	2
14	5	Замена переменных. Интегрирование по частям.	2
15	5	Интегрирование рациональных функций.	2
16	5	Определенный интеграл.	2
17	5	Контрольная работа «Интегрирование»	2
18	6	Вычисление частных производных. Производная по направлению. Градиент. Производные сложной функции.	2
19	6	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2
20	6	Экстремум функции нескольких переменных.	2
21	6	Контрольная работа «Функции нескольких переменных».	2
22	7	Двойные и тройные интегралы.	2
23	7	Криволинейные интегралы.	2
24	8	Интегральные кривые. Поле направлений. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
25	8	Отдельные виды уравнений 1-го порядка.	2
26	8	Отдельные виды уравнений 2-го порядка.	2
27	8	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
28	8	Контрольная работа «Дифференциальные уравнения».	2
29	9	Числовые ряды.	2
30	9	Ряды с комплексными членами.	2
31	9	Степенные ряды.	2
32	9	Контрольная работа «Ряды».	2
33	10	Тригонометрические ряды Фурье	2
		Итого:	*68*

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Гурьянова, К.Н. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ К.Е. Гурьянова, У.А. Алексеева, В.В. Бояршинов. – Екатеинбург: Изд-во Уральского университета, 2014. – 332 с. URL: http://biblioclub.ru/index.php&page=book&id=275708

5.2 Дополнительная литература

1. *Бугров, Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление [Текст]: учебник для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 3-е изд; испр. – М.: Наука, 1988. – 431 с. :ил.*

2. Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. [Текст]: учебник для вузов / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Наука, 1985. – 464 с.: ил.
3. Демидович, Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие для втузов / под ред. Б. П. Демидовича . - М. : АСТ ; Владимир : ВКТ, 2008. - 496 с.
4. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 7-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 304 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2221-1. http://znanium.com/bookread2.php?book=508859
5. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 396 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2466-6. http://znanium.com/bookread2.php?book=509664
6. Рябушко А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. Ч. 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс] : В 4 ч.: учеб. пособие / А.П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. – 6-е изд. – Минск: Выш. шк., 2013. – 367 с.: ил. - ISBN 978-985-06-2222-8. http://znanium.com/bookread2.php?book=508884

5.3 Интернет-ресурсы

1. Образовательный математический сайт - http://exponenta.ru/
2. Федеральный портал «Российское образование» - http://edu.ru/subjects/mathematics.html
3. Математический форум с обсуждением и решением задач - http://mathhelpplanet.com/
4. Математический портал «Вся математика в одном месте» - http://www.allmath.ru/
5. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - http://www.mathnet.ru/
6. Московский центр непрерывного математического образования - http://www.mccme.ru/

5.4 Методические указания к практическим занятиям

1. Зубова, И.К. Основы математического анализа (модуль «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»): самоучитель / И.К. Зубова [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет.образоват. учреждение высш. проф. Образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург, НикОс, 2011. – 173 с. ISBN 978-5-4417-0008-5.
2. Зубова И.К. Основы математического анализа (модуль «Функции нескольких переменных»): самоучитель / [И.К. Зубова [и др.] . – Оренбург: Димур, 2011. -112 с. ISBN 978-5-7689-0273-5.
3. Крючкова, И.В. Ряды и преобразования Фурье [Электронный ресурс]: метод.указания /И.В. Крючкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. Учреждение высш. проф. Образования «Оренбургский государственный университет», каф.мат. анализа. – Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2011.
4. Крючкова, И.В. Математический анализ. Третий семестр - дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: метод.указания /И.В. Крючкова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. Учреждение высш. проф. Образования «Оренбургский государственный университет», каф.мат. анализа. – Оренбург: ГОУ ОГУ. – 2011.
5. Руцкова, И. Г. Неопределенный интеграл [Текст] учеб.пособие / И.Г. Руцкова. – Оренбург : ГОУ ОГУ , 2003. - 112с

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Не предусмотрено.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.10.2 Математический анализ

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" 05 2015.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики — И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры прикладной математики — И.В. Крючкова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заведующий кафедрой Кафедра безопасности жизнедеятельности И.В. Ефремов
наименование кафедры *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий кафедрой Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем Н.А. Соловьев
наименование кафедры *личная подпись* *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
Е.В. Дырдина
личная подпись *расшифровка подписи*