

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета математики и информационных технологий

С.А. Герасименко

(подпись - расшифровка подписи)

"28" февраля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.10.2 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.10.2 Математический анализ» /сост.
Н.А. Гамова - Оренбург: ОГУ, 2017**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

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.....	5
4.1 Структура дисциплины	5
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	6
4.3 Практические занятия (семинары).....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
5.1 Основная литература.....	12
5.2 Дополнительная литература	12
5.3 Периодические издания	13
5.4 Интернет-ресурсы.....	13
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	13
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель:(цели) освоения дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры: умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами, формирование основных навыков решения задач математического анализа, необходимых для использования в дисциплинах прикладного характера.

Задачи: приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ математического анализа, теории дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, теории поля, теории вероятностей и математической статистики, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла; привитие навыков современных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности; приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.13 Программирование контроллеров систем автоматизации, Б.1.Б.17 Методы принятия решений и оптимизации систем автоматического управления, Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.3 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.7 Организация и планирование автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.10 Основы конструирования, Б.1.В.ОД.11 Программирование оборудования с числовым программным управлением, Б.1.В.ДВ.7.1 Интеллектуальные системы управления, Б.1.В.ДВ.8.1 Основы инноватики и управления проектами, Б.1.В.ДВ.8.2 Бизнес проекты в промышленности, Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

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
<p>Знать: основные задачи теории дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства, пользоваться приемами эффективного использования учебного времени, самоорганизации и контроля</p> <p>Владеть: навыками вычислительного характера при решении задач профессиональной деятельности</p>	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц (468 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	144	468
Контактная работа:	69,25	50,25	50,25	169,75
Лекции (Л)	34	34	34	102
Практические занятия (ПЗ)	34	16	16	66
Консультации	1			1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	110,75	93,75	93,75	298,25
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	зачет	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	48	12	10		26
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	46	8	8		30
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	14	2	2		10
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	72	12	14		46
	Итого:	180	34	34		112

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Функции нескольких переменных	20	4	4		12
6	Числовые и функциональные ряды	34	8	4		22
7	Кратные и криволинейные интегралы	34	8	4		22
8	Дифференциальные уравнения	56	14	4		38
	Итого:	144	34	16		94

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
9	Теория функций комплексной переменной	36	8	4		24
10	Теория поля	36	8	4		24
11	Теория вероятностей	38	10	4		24
12	Математическая статистика	34	8	4		22
	Итого:	144	34	16		94
	Всего:	468	102	66		300

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в математический анализ	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Множество действительных чисел, числовые промежутки, окрестность точки. Числовые последовательности; предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования

№ раз-дела	Наименование раз-дела	Содержание раздела
		<p>предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; число «ϵ», верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела. Предел функции в точке; свойства пределов; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности; эквивалентные бесконечно-малые величины, их свойства; сравнение бесконечно малых величин. Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; классификация точек разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций.</p>
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила дифференцирования; дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций; производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях. Правило Лопиталя.</p>
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	<p>Признак монотонности функции, экстремумы функции, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке; выпуклость функции, точки перегиба; асимптоты графика функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>
4	Интегральное исчисление функций одной переменной	<p>Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица интегралов; методы интегрирования; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных функций; интегрирование тригонометрических функций. Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; формула Ньютона - Лейбница; методы интегрирования; геометрические и механические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.</p>

№ раз-дела	Наименование раз-дела	Содержание раздела
5	Функции нескольких переменных	Функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков; экстремум функции двух переменных.
6	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; знакопостоянные ряды; сравнение рядов; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; перестановка членов абсолютно сходящегося ряда; теорема Римана; операции над рядами. Функциональные последовательности и ряды, равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; теорема о предельном переходе; теоремы о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании; степенные ряды, радиус сходимости, равномерная сходимость и непрерывность суммы степенного ряда; почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов; ряд Тейлора; разложение элементарных функций в степенные ряды; оценка с помощью формулы Тейлора погрешности при замене функции многочленом; применение рядов к приближенным вычислениям.
7	Кратные и криволинейные интегралы	Двойной интеграл: его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы; формула Грина; интегралы по поверхности; формула Остроградского; элементарная формула Стокса; условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.
8	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
9	Теория функций комплексного переменного	Понятие о функции комплексного переменного; предел и непрерывность; дифференцируемость функции комплексного переменного; определение и свойства аналитической функции. Элементарные аналитические функции. Интегрирование функций комплексного переменного: определение, свойства, правила вычисления. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.
10	Теория поля	Скалярные и векторные поля.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
11	Теория вероятностей	Комбинаторика. Введение. Вероятность. Пространство элементарных событий, алгебра событий, случайное событие, виды событий. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятностей. Вероятность суммы, произведения. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Дискретные случайные величины, ряд распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Непрерывные случайные величины. Случайные процессы. Функция распределения, дифференциальная функция, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Виды распределений. Нормальное распределение и его свойство.
12	Математическая статистика	Статистика. Задача математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистическое распределение. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистическое оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для параметров случайной величины, распределенной по нормальному закону. Модели случайных процессов, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

4.3 Практические занятия (семинары)

Практические занятия, проводимые в 1 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Множество, его элементы. Равенство двух множеств. Подмножества. Пустое множество. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Числовые множества. Окрестность точки.	2
2	1	Функция, область ее определения, способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2
3	1	Предел последовательности. Число e . Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции.	2
4	1	Замечательные пределы. Эквивалентности бесконечно малых.	2
5	1	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация. Общие свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерыв-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ность элементарных функций.	
6	2	Дифференцирование сложных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
7	2	Производные функций, заданных параметрически.	2
8	2	Геометрический и физический смысл производной	2
9	2	Правило Лопиталя.	2
10	3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика.	2
11	4	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	2
12-13	4	Интегрирование рациональных функций.	4
14	4	Интегрирование тригонометрических функций.	2
15	4	Методы интегрирования в определенном интеграле.	2
16	4	Приложения определенного интеграла	2
17	4	Несобственные интегралы.	2
		Итого:	34

Практические занятия, проводимые во 2 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	5	Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции.	1
2	5	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	1
3	5	Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных.	1
4	6	Сумма членов бесконечной геометрической прогрессии. Расходимость гармонического ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.	1

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5	6	Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	1
6	6	Признаки равномерной сходимости. Непрерывность суммы функционального ряда. Почленный переход к пределу. Почленное интегрирование функционального ряда. Почленное дифференцирование рядов.	1
7	6	Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	1
8	7	Вычисление кратных интегралов.	1
9	7	Вычисление криволинейных интегралов первого рода.	1
10	7	Вычисление криволинейных интегралов второго рода.	1
11	7	Приложения кратных и криволинейных интегралов.	1
12	8	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ.	1
13	8	Дифференциальные уравнения первого порядка: линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	1
14	8	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	1
15	8	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	1
16-17	8	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с правой частью специального вида.	1
		Итого:	16

Практические занятия, проводимые в 3 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	9	Понятие функции комплексной переменной. Предел и непрерывность. Дифференцирование функций комплексной переменной. Аналитическая функция. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.	2
2	9	Интегрирование функций комплексной переменной. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Формула Ньютона-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Лейбница.	
3	9	Числовые и степенные ряды в комплексной плоскости. Ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции.	2
4	10	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня скалярного поля. Производная скалярного поля по направлению. Связь градиента с производной по направлению. Векторное поле. Дифференцируемость векторного поля, дифференциальный оператор. Дивергенция векторного поля, свойства, вычисление в координатах. Поток векторного поля через поверхность. Теорема Гаусса-Остроградского. Выражение дивергенции через поток. Ротор векторного поля, его выражение в декартовых координатах и через гамильтониан. Теорема Стокса. Потенциальные векторные поля. Различные признаки потенциальности.	2
5	11	Теоремы теории вероятностей.	2
6	11	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы их распределения. Числовые характеристики.	
7	12	Выборка. Генеральная совокупность. Выборочная средняя, выборочная дисперсия.	2
8	12	Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	2
		Итого:	16
		Всего:	66

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература

1. . Быкова, О.Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Прометей, 2014. - 276 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9905-8861-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105790>
2. Гурьянова, К.Н. Математический анализ : учебное пособие / К.Н. Гурьянова, У.А. Алексева, В.В. Бояршинов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. - 332 с. - ISBN 978-5-7996-1340-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275708>
3. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды: Учебник / Кудрявцев Л.Д., - 4-е изд. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 444 с.: ISBN 978-5-9221-1585-8 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854332>
4. Максименко, В.Н. Курс математического анализа : учебное пособие / В.Н. Максименко,

А.Г. Меграбов, Л.В. Павшок. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 2. - 411 с. - ISBN 978-5-7782-1746-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792>(17.11.2015).

5.2 Дополнительная литература

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа, т.1, т.2, т.3 М.: Высшая школа, 1988.
2. Ильин В.А., Садовничий В.А., СендовБл. Х. Математический анализ. Часть 1, часть 2, М.: Изд-во «Проспект», 1979, 1987, 2004г.г.
3. Никольский С.М. Курс математического анализа, т.1, М.: Наука, 1983.
4. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. Часть 2. Изд-во «Дрофа», Изд-во МГУ, Москва, 2004.
5. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 2005 г.

5.3 Периодические издания

Не предусмотрено.

5.4 Интернет-ресурсы

Образовательный математический сайт - <http://exponenta.ru/>

Федеральный портал «Российское образование» - <http://edu.ru/subjects/mathematics.html>

Математический форум с обсуждением и решением задач - <http://mathhelpplanet.com/>

Математический портал «Вся математика в одном месте» - <http://www.allmath.ru/>

Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru/>

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

Не предусмотрено.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс, оснащенный современной техникой (PENTIUM 3, PENTIUM 4, INTEL CORE 2)
2. LCD – проектор EPSON EMP-X3;
3. Ноутбук ASUS A6RP;
4. Экран для проектора ЭКСКЛЮЗИВ MW 213*213

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.Б.10.2 Математический анализ

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


Год набора 2017

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 5 от "13" декабря 2016г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики  И.П. Болодурина
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

доцент  Н.А. Гамова
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Кафедра общей физики  А.Г. Четверикова
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра систем автоматизации производства  Н.З. Султанов
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра экономики и организации производства  Н.Н. Грицай
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой Кафедра машиноведения  А.В. Колотвин
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  Н.З. Султанов
код наименование личная подпись расшифровка подписи

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

Уполномоченный по качеству факультета  Н.В. Кравцов
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи