

Минобрнауки России

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

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.10.2 Математический анализ» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры

протокол № 7 от "8" июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра прикладной математики

наименование кафедры


подпись

И.П. Болодурина

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность


подпись

Н.А. Гамова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Бигалисева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета


личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Гамова Н.А., 2021
© ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен овладеть базовыми знаниями из научной области математического анализа, включающими понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с областями профессиональной деятельности

Задачи:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- усиление прикладной направленности курса для решения задач в своей профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления и умения самостоятельно углубить свои математические знания.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.8 Вычислительная математика, Б1.Д.В.9 Лингвистическое и программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.10 Промышленный дизайн и реверс-инжиниринг в машиностроении, Б1.Д.В.15 Прикладные программные интерфейсы систем автоматизированного проектирования, ФДТ.1 Автоматизация производства*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1-В-3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: основные понятия, методы математического анализа Уметь: использовать основные методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики для решения задач в профессиональной деятельности. Владеть: навыками изучения математической литературы; методикой построения, анализа и применения математических моделей, владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов исследований

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 семестр	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	180	324
Контактная работа:	68,25	69,25	137,5
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	34	34	68
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - 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.)	75,75	110,75	186,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение в математический анализ	41	12	10	19
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	35	8	8	19
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	27	6	2	19
4	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	41	8	14	19
	Итого:	144	34	34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	82	14	16	52
6	Кратные и криволинейные интегралы	42	8	12	22
7	Дифференциальные уравнения	56	12	6	38
	Итого:	180	34	34	112

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
	Всего:	324	68	68	188

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Введение в математический анализ

Основные понятия теории множеств.

Числовые последовательности; предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности; критерий Коши существования предела. Предел функции в точке; односторонние пределы; замечательные пределы; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности. Непрерывные функции, классификация точек разрыва.

№2 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; правила дифференцирования; дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопитала.

№3 Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения графиков

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.

№4 Интегральное исчисление функций одной переменной

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: свойства определенного интеграла; формула Ньютона - Лейбница; методы интегрирования; геометрические и механические приложения; несобственные интегралы 1 и 2 рода.

№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; 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; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости; признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость; операции над рядами.

Функциональные ряды, равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; степенные ряды, 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; 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 вто-

рого порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.

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
3-5	1	Предел последовательности. Число e . Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции.	6
6	1	Замечательные пределы.	2
7	1	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация. Общие свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.	2
8-9	2	Дифференцирование сложных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	4
10	2	Производные функций, заданных параметрически.	2
11	2	Геометрический и физический смысл производной	2
12	2	Правило Лопиталя.	2
13	3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций.	2
14	4	Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции.	2
15	4	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявных функций.	2
16-17	4	Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных.	4
		Итого:	34

Практические занятия, проводимые во 2 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	5	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	6
2	5	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	4
3	5	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приложения	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		определенного интеграла. Несобственные интегралы.	
4	6	Вычисление кратных интегралов.	4
5	6	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.	4
6	7	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	4
7	7	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	4
8	7	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с правой частью специального вида.	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Щипачев В.С. Математический анализ. Теория и практика: учебное пособие / В.С. Щипачев.-3-е изд.-М.:НИЦ ИНФРА –М, 2015.- 351 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469727>.

2. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление 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>.

3. Родина, Т.В. Курс лекций по математическому анализу – I (для направления “Прикладная математика и информатика”): учебное пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова ; под редакцией И. Ю. Попов. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. – 184 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.ipbookshop.ru/67233>.

4. Родина, Т.В. Курс лекций по математическому анализу – II (для направления “Прикладная математика и информатика”): учебное пособие / Т. В. Родина, Е. С. Трифанова ; под редакцией И. Ю. Попов. – Санкт Петербург : Университет ИТМО, 2013. – 153 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/67232>.

5.2 Дополнительная литература

1. Максименко, В. Н. Практикум по математическому анализу. Часть 1 : учебное пособие / В. Н. Максименко, А. В. Гобыш. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 116 с. – ISBN 978-5-7782-2474-2. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.ipbookshop.ru/45425>

2. Специальный курс по математическому анализу : учебное пособие / Н. Н. Газизова, С. Р. Еникеева, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 116с. – ISBN 978-5-7882-2418-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/95030>

3. Садовничая, И. В. Математический анализ. Дифференцирование функции одной переменной: теория и задачи : учебное пособие для студентов 1 курса университетов / И. В. Садовничая, Т.

Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова. – Москва : Московский государственный университет Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/97503>

4. Геворкян, Э. А. Математика. Математический анализ : учебное пособие / Э. А. Геворкян, А. Н. Малахов. – Москва : Евразийский открытый институт, 2010. – 344с. – ISBN 978-5-374-00369-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.ipbookshop.ru/10715>

5. Каракулина, Е. О. Элементы теории множеств. Теория пределов. Непрерывность и точки разрыва функций [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 270800.62 Строительство / Е. О. Каракулина, Н. А. Гамова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 68 с- Загл. с тит. экрана. Электронный источник

5.3 Интернет-ресурсы

[www.math.reshebnik.ru.](http://www.math.reshebnik.ru/) – сайт создан для помощи студентам первого и второго курсов, изучающих высшую математику.

www.matburo.ru - на сайте предлагаются ссылки на лучшие материалы по высшей математике.

www.exponenta.ru - Internet-класс по высшей математике: Вся математика, от пределов и производных до методов оптимизации, уравнений математической физики и проверки статистических гипотез в среде самых популярных математических пакетов.

www.dic.academic.ru - курс, входящий в учебный план технических и некоторых других специальных учебных заведений, включающий аналитическую геометрию, элементы высшей алгебры, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

<https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Высшая математика 1 семестр».

<https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT2/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Высшая математика 2 семестр».

<https://openedu.ru/course/mipt/MATAN/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Математический анализ».

5.4 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

