Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра прикладной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.16.1 Математический анализ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
24.03.04 Авиастроение
(код и наименование направления подготовки)

Самолето- и вертолетостроение
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.16.1 Математический анализ*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра прикладной математики
наименование кафедры

протокол № 11 от "12" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра прикладной математики _____ И.П. Болодурина
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент _____ Н.А. Гамова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
24.03.04 Авиастроение _____ А.С. Ершов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф _____ Т.С. Пайгина
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института
_____ С.Н. Морозова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Гамова Н.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся 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.Б.21 Введение в специальность, Б1.Д.Б.24 Теоретическая механика*

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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и общеинженерных дисциплин ОПК-1-В-2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1-В-3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной	**Знать:** основы математического анализа, методы дифференциального и интегрального исчислений функций одной и многих переменных, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. **Уметь:** решать задачи из области профессиональной деятельности, используя теоретические положения и методы математического анализа. **Владеть:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с помощью современного математического аппарата.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**108**	**360**
Контактная работа:	**35,25**	**34,25**	**35,25**	**104,75**
Лекции (Л)	18	18	18	54
Практические занятия (ПЗ)	16	16	16	48
Консультации	1		1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,25	0,75
Самостоятельная работа: *-самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *-выполнение комплексного практического задания*	**108,75**	**73,75**	**72,75**	**255,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**диф. зач.**	**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	40	6	8		30
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	36	4	2		26
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков	30	4	2		14
4	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	38	4	4		40
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов		
		всего	аудиторная работа	внеауд. работа

			Л	ПЗ	ЛР	
5	Интегральное исчисление функций одной переменной	98	10	8		44
6	Кратные и криволинейные интегралы	46	8	8		30
	Итого:	108	18	16		74

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Числовые и функциональные ряды	54	10	8		36
8	Дифференциальные уравнения	54	8	8		37
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	360	54	48		258

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение в математический анализ	Числовые последовательности; предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки; предел монотонной последовательности. 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; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции; непрерывность элементарных функций.
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке и дифференциал, их геометрический смысл; физический и 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.
3	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	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	Дифференциальное исчисление функции многих	Функции многих переменных: пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; достаточное условие диффе-

№ раз-дела	Наименование раздела	Содержание раздела
	переменных	ренцируемости; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков; экстремум функции двух переменных.
5	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: 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.
6	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.
7	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. 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.
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.

4.3 Практические занятия (семинары)

Практические занятия, проводимые в 1 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-3	1	Предел последовательности. Предел числовой функции. Порядок бесконечно малой функции. Замечательные пределы. Основные эквивалентности бесконечно малых.	6
4	1	Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация. Общие свой-	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		ства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций.	
5	2	Дифференцирование функции одной переменной. Дифференцирование сложных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные функций, заданных параметрически.	2
6	3	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика.	2
7-8	4	Предел и непрерывность функции многих переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции. Экстремум функции многих переменных.	4
		Итого:	16

Практические занятия, проводимые во 2 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	5	Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Метод замены переменной. Интегрирование по частям.	4
3	5	Методы интегрирования в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла	2
4	5	Несобственные интегралы.	2
5-6	6	Вычисление кратных интегралов. Приложения двойных интегралов.	4
7-8	6	Вычисление криволинейных интегралов первого рода. Вычисление криволинейных интегралов второго рода. Приложения криволинейных интегралов.	4
		Итого:	16

Практические занятия, проводимые в 3 семестре

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	7	Сумма членов бесконечной геометрической прогрессии. Расходимость гармонического ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения, Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница.	4
3-4	7	Степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенной ряд функций. Приложение рядов к приближенным вычислениям.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
5-6	8	Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные ДУ. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах.	4
7	8	Дифференциальные уравнения высших порядков, уравнения допускающие понижение порядка.	2
8	8	Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Интегрирование ЛНДУ с правой частью специального вида.	2
		Итого:	16
		Всего:	48

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Горлач, Б. А. Математический анализ [Текст] : учебное пособие / Б. А. Горлач. - СПб. : Лань, 2013. - 608 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 582. - Предм. указ.: с. 591-594. - ISBN 978-5-8114-1428-4.

2. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учебник / под ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Юнити-Дана, 2008.-449 с.

3. Виноградова, И. А. Задачи и упражнения по математическому анализу [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. А. Виноградова, С. Н. Олехник, В. А. Садовничий . - 3-е изд., испр. - М. : Дрофа, 2001. - (Высшее образование: Современный учебник). - ISBN 5-7107-4296-1
Ч. 1 : Дифференциальное и интегральное исчисление. - , 2001. - 725 с. : ил - ISBN 5-7107-4294-5

5.2 Дополнительная литература

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч.ч.1. учебное пособие для вузов/ П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6 изд. – М.: ООО Изд-во ОНИКС : ООО Изд. Мир и образование, 2005. – 304 с.; ч.2 – 416 с.

2. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий па высшей математике. Типовые расчеты: учебное пособие / Кузнецов, Л. А. 6-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 240 с.

3. Кытманов, А. М. Математический анализ [Текст] : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов [и др.]; под общ. ред. А. М. Кытманова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики. - Москва : Юрайт, 2012. - 608 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Биб- лиогр.: с. 601. - Предм. указ.: с. 602-607. - ISBN 978-5-9916-1810-6.

4 . Кремер Н.Ш. Практикум по высшей математике для экономистов: учебное пособие для вузов / под ред. Н.Ш. Кремера.- М.: Юнити, 2004.-471 с.

5. Шипачев, В. С. Математический анализ [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. - М. : Высш. шк., 2001. – 176 с.

6. Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : справ. пособие к решению задач / А. А. Гусак.- 4-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2006. - 416 с. - Библиогр.: с. 411. - ISBN 985-470-345-2.

5.3 Периодические издания

не предусмотрены

5.4 Интернет-ресурсы

https://www.coursera.org/ - «Coursera»;
***https://openedu.ru/** - «Открытое образование»;*
https://universarium.org/ - «Универсариум»;
https://www.edx.org/ - «EdX»;
https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум»

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

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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.