

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.04.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
для направления подготовки: **03.03.02 Физика**
профиль подготовки
Фундаментальная физика

Курс 1. Семестр 1,2. Количество з.е. 13

Цель дисциплины: изучение теоретических основ математического анализа, освоение методов исследования функций и формирование у студентов навыков корректного использования математических формул и методов вычисления, способности применять базовые знания для практического использования математических методов при анализе, решении и создании математических моделей типовых профессиональных задач.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о действительных числах и операциях с действительными числами;
- формирование знаний о свойствах пределов последовательностей и пределов функций одной и многих переменных; овладение методами вычисления пределов;
- формирование знаний о локальных и глобальных свойствах непрерывных функций одной и многих переменных; умений и навыков построения графиков функций, заданных явно, параметрическими уравнениями, в полярной системе координат.
- формирование знаний о производных, их геометрическом и физическом смысле, дифференцируемых функциях одной и нескольких переменных, а также навыков их применения к исследованию свойств функций, отысканию их приближенных значений;
- формирование знаний об интегрировании функций одной и многих переменных, включая определенные, криволинейные, кратные и поверхностные интегралы; овладения навыками их вычисления и применения;
- формирование представлений об основных элементах теории поля, овладение навыками применения формулы Грина, Стокса и Остроградского-Гаусса;
- формирование знаний о числовых, функциональных и степенных рядах, умений и навыков использования представления функций в виде ряда Тейлора;
- формирование знаний о рядах Фурье, навыков разложения функций в ряды Фурье

Место дисциплины в структуре ООП ВО:

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части профессионального Блока 1 для направления **03.03.02 Физика**, являющегося структурным элементом ООП ВО.

Для изучения дисциплины «Математический анализ» требуются знания из курса математики средней школы в объеме, включающем алгебру, начала анализа, тригонометрию, планиметрию и стереометрию.

Знания, полученные в этом курсе, используются в функциональном анализе, теории функций, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнениях, уравнениях математической физики, теории чисел, методах оптимизации, в физических дисциплинах, таких как оптика, теоретическая механика др.

Результаты обучения (знания, умения, опыт, компетенции)

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-2.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	<p>способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей</p>	<p>*фундаментальные понятия, основные положения и принципы математического анализа, прикладные аспекты дисциплины;</p> <p>*понятие действительного числа, свойства операций над действительными числами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия топологии действительной прямой, n-мерного евклидова пространства, • понятие функции, композиции функции, обратной функции; заданной параметрическими уравнениями, неявно и уравнениями в полярных координатах; свойства функций; • определение предела последовательности и функции, их свойства; методы нахождения пределов функции одной и многих переменных; • понятие непрерывности функции в точке и на множестве, свойства непрерывных функций одной и многих переменных; • понятия дифференцируемости функции, дифференциала, правила дифференцирования, • геометрический и механический смысл 	<p>*выявлять математическую сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и корректно использовать для их решения соответствующий математический аппарат;</p> <p>*производить арифметические действия над действительными числами;</p> <ul style="list-style-type: none"> • производить операции над функциями, находить область определения и множество значений, устанавливать четность и нечетность, периодичность, строить графики функций; • находить пределы числовых последовательностей и функций; • исследовать непрерывность функций в точке и на множестве; • находить производные и дифференциалы функций, используя производные основных элементарных функций и правила дифференцирования; • использовать геометрический и механический смысл производной в решении прикладных задач; использовать дифференциал для приближенных вычислений значений функций; • проводить исследование поведения функций с помощью производных, выполнять построение графиков функций, находить наибольшее и наименьшее значения функций на отрезке; • оценивать с помощью 	<p>*навыками корректного использования методов математического анализа построению и анализу математических моделей физических процессов и применять их в профессиональной деятельности</p>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<p>производной и дифференциала функции одной и многих переменных;</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулу Тейлора; разложения основных элементарных функций по формуле Тейлора; • понятие экстремума функции одной и многих переменных; теоремы об исследовании функции на экстремум; • понятие первообразной и неопределённого интеграла, их свойства; основные методы интегрирования; • определение и свойства интеграла Римана; приложения определенного интеграла к геометрическим и физическим задачам; • понятие несобственного интеграла первого и второго рода, их свойства, вычисление и признаки сходимости; • понятие двойного, тройного интеграла; их свойства и приложения к геометрическим и физическим задачам; • понятие криволинейного и поверхностного интегралов первого и второго рода, их свойства и применения; • основные понятия теории поля, векторные интерпретации 	<p>формулы Тейлора погрешность при замене функции многочленом;</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить первообразную функции и неопределённый интеграл, используя основные методы интегрирования; • вычислять определённый интеграл, используя формулы Ньютона-Лейбница, методы замены переменной и интегрирование по частям; • находить несобственные интегралы и исследовать их сходимость; • находить частные производные и дифференциалы функции многих переменных; • находить локальный и условный экстремумы функций многих переменных; наибольшее и наименьшее значения функций на компакте; • вычислять двойные и тройные интегралы, используя замену переменных: полярные, цилиндрические и сферические координаты; • применять интегралы функций одной и многих переменных в геометрических и физических задачах; • вычислять криволинейные интегралы, сводя их к определённым интегралам; • использовать в решении задач условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; находить работу силового поля; 	

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<p>формул Остроградского и Стокса и их приложения;</p> <ul style="list-style-type: none"> определение числового ряда, суммы ряда, свойства и признаки сходимости рядов; понятие абсолютной и условной сходимости ряда; понятие функционального ряда, суммы ряда, равномерной сходимости, свойства и признаки сходимости; определение степенного ряда, ряда Тейлора, основные разложения элементарных функций в степенные ряды; понятие тригонометрического ряда Фурье и условия его сходимости. 	<ul style="list-style-type: none"> вычислять площадь поверхности; вычислять поверхностные интегралы и применять их в геометрических и физических задачах; использовать основные понятия теории поля и применять формулы Грина, Остроградского и Стокса в геометрических и физических задачах; находить суммы числовых рядов и исследовать ряды на сходимость; находить радиус и область сходимости степенного ряда, разлагать элементарные функции в степенные ряды; *применять ряды в приближённых вычислениях; *представлять функции тригонометрическим рядом Фурье. 	

Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

1. Разделы дисциплины, изучаемые в первом семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	2	3	4	5	6	7
1	Введение в анализ	20	6	6		8
2.	Предел последовательности	26	8	8		10
3.	Предел и непрерывность функции	56	18	18		20
4.	Дифференцирование функций одной переменной	42	10	12		20
5.	Неопределённый интеграл	40	10	10		20
6.	Определённый интеграл и его приложения.	67	20	18		29
	Итого:		72	72		107

2. Разделы дисциплины, изучаемые во **втором** семестре

№ раз- дела	Наименование раз- делов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятель- ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
7	Функции многих переменных	18	8	8		2
8	Дифференцирование функций многих переменных	22	10	10		2
9	Кратные интегралы и их приложения.	30	12	12		6
10	Криволинейные интегралы.	15	6	6		2
11	Поверхностные интегралы. Элементы теории поля	24	10	10		4
12	Ряды	42	18	18		6
	Итого:		64	64		23
	Всего по дисциплине:		136	136		130

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

Курсовые проекты или работы: *не предусмотрены*

Вид аттестации: экзамен в первом и втором семестрах.

Основная литература:

1. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа: учебник для бакалавров : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным и техническим направлениям и специальностям Т. 3 /Л. Д. Кудрявцев ; Моск. физико-техн. ин-т (Гос. ун-т) 6-е изд. - Москва: Юрайт, 2012

2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: 2009. – 558 с.

3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : задачник — Москва : Эколит, 2015. — 432 с

4. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2010. – 496 с.

(http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2226).

5. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Том 2. Интегралы. Ряды. М.: Физматлит, 2009. – 504 с.

(http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2227).

Автор РПД доцент, канд. физ.-мат. наук

Л.А. Яременко