Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 13:52:19
Уникальный программный ключ:
2246bb4b5eca53e35a43d6a91259e790782354e

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижегородский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.07.01 ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Физика и Информатика
Автор	Т.Ю. Паршина, к.пед.наук

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от «6» февраля 2025 г. №6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией филиала РГППУ в г. Нижнем Тагиле. Протокол от «13» февраля 2025 г. №5.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование математической культуры студентов, представлений об универсальном математическом языке науки, формирование компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, овладение современным аппаратом математики для изучения смежных естественнонаучных дисциплин, дисциплин профессионального цикла и приложений.

Задачи:

1. Сформировать у студентов систему знаний по основным разделам математического анализа и линейной алгебры.
2. Сформировать у студентов представления о применении и роли основных высшей математики в других областях знаний.
3. Сформировать умения применять изученную теорию к решению задач.
4. Развить у студентов способность математического моделирования различных реальных процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Высшая математика» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика и Информатика». Дисциплина Б1.О.07.01 «Высшая математика» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Обязательная часть», модуля Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Физика». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре информационных технологий и физико-математического образования.

Дисциплина «Высшая математика» является основой для последующего изучения предметно-методического модуля, обеспечивая эффективные инструменты для решения широкого класса задач. Данная дисциплина логически связана с изучением физических дисциплин, а также дисциплин предметно-методического модуля по профилю «Информатика».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает основные принципы системного и критического мышления, различия между фактами, мнениями и суждениями, Этапы процесса принятия решений и критерии оценки информации
		Умеет аргументированно формулировать собственные суждения на основе анализа информации, оценивать достоверность источников

		<p>информации и выделять ключевые моменты, принимать обоснованные решения, учитывая различные точки зрения и возможные последствия</p> <p>Владеет навыками анализа и синтеза информации для формирования обоснованных выводов</p>
	<p>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.</p>	<p>Знает основные логические формы и правила логического вывода, принципы рефлексии и ее значение в мыслительном процессе</p> <p>Умеет проводить рефлексию по поводу собственных и чужих мыслительных процессов, делая выводы для дальнейшего развития</p> <p>Владеет логическими формами и процедурами, способами рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности</p>
	<p>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений</p>	<p>Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Умеет использовать современные информационные (цифровые) технологии для сбора, обработки и анализа информации</p> <p>Владеет методами критической оценки информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений</p>
<p>ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</p>	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p>	<p>Знает основные компоненты и структуру предметной области алгебры и теории чисел, математического анализа, геометрии, включая ключевые понятия и термины, дидактические единицы, такие как темы, разделы и уроки, и их взаимосвязь, цели и задачи, которые ставятся перед обучением в данной предметной области</p> <p>Умеет описывать и классифицировать дидактические единицы предмета алгебры и теории чисел, анализировать содержание предметной области для выявления ключевых аспектов, объяснять взаимосвязь между различными элементами структуры предмета</p> <p>Владеет навыками систематизации и представления информации о предметной области, методами визуализации структуры предмета, способами интеграции знаний о предметной области в образовательный процесс</p>
	<p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p>	<p>Знает требования ФГОС ОО к учебному содержанию, принципы отбора и организации учебного материала в зависимости от целей обучения, разнообразные формы обучения и их особенности</p>

		<p>Умеет осуществлять отбор учебного содержания алгебры и теории чисел, геометрии и математического анализа в соответствии с возрастными и психологическими особенностями обучающихся, адаптировать учебный материал под различные формы обучения и образовательные технологии, разрабатывать учебные планы и программы, соответствующие требованиям ФГОС ОО</p> <p>Владеет навыками анализа и оценки учебного содержания на соответствие стандартам, методами интеграции междисциплинарного подхода в отбор учебного материала, способами мониторинга и коррекции учебного содержания в процессе обучения</p>
	<p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>Знает разнообразные формы учебных занятий и их дидактические цели, методы и приемы обучения, включая традиционные и инновационные подходы, современные технологии обучения, включая информационные и коммуникационные</p> <p>Умеет разрабатывать и планировать различные формы учебных занятий по высшей математике, применять методы и приемы, адаптированные под особенности группы обучающихся, использовать информационные технологии для повышения эффективности обучения</p> <p>Владеет навыками создания интерактивных и увлекательных учебных занятий по высшей математике, методами оценки и анализа эффективности применяемых методов и технологий, способами интеграции информационных технологий в учебный процесс</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	324
Контактная работа, в том числе:	124
Лекции	40
Практические занятия	84
Самостоятельная работа	178
Подготовка к зачётам, экзаменам	22

Таблица № 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид работы	семестр		
	1	2	3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	108
Контактная работа, в том числе:	34	48	42
Лекции	10	16	14
Практические занятия	24	32	28
Самостоятельная работа	65	56	57
Подготовка к зачётам, экзаменам	9 экзамен	4 зачёт	9 экзамен

Таблица № 3

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции и	Практич. занятия			
<i>1 курс, 1 семестр</i>						
Тема 1. Аналитическая геометрия, линейная алгебра и элементы теории групп.	46	4	10	32	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме.	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Элементы аналитической геометрии.	20	2	4	14		
Элементы линейной алгебры.	20	2	4	14		
Элементы теории групп.	6	-	2	4		
Тема 2. Введение в анализ.	53	6	14	33	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, проверочные работы по теме. Выполнение домашней контрольной работы.	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Числа. Последовательности. Функции.	14	2	4	8		
Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.	28	2	8	18		
Сравнение бесконечно-малых. Непрерывность функции.	11	2	2	7		
Подготовка к экзамену	9			9		
Всего за семестр	108	10	24	74		

<i>1 курс, 2 семестр</i>						
Тема 3. Дифференциальное исчисление и его приложения.	40	6	12	22	Решение задач у доски, проверка домашней работы, индивидуальная домашняя работа, проверочная работа по теме, мини-зачёт по формулам	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Производная функции одной переменной.	14	2	4	8		
Приложение производной.	14	2	4	8		
Производная функции нескольких переменных.	12	2	4	6		
Тема 4. Интегральное исчисление, его приложения и элементы теории функций комплексной переменной	54	8	16	30	Решение задач у доски, проверка домашней работы, проверочные работы по теме, мини-зачёты по теории, выполнение домашней контрольной работы	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Неопределённый интеграл. Методы интегрирования.	16	2	4	10		
Определённый интеграл.	14	2	4	8		
Приложения определённого интеграла.	16	2	6	8		
Криволинейные интегралы	8	2	2	4		
Тема 5. Элементы векторного и тензорного исчисления	10	2	4	4	Решение задач у доски, проверка домашней работы, проверочные работы по теме, мини-зачёты по теории, выполнение домашней контрольной работы	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Производная по направлению, градиент, дифференциальные операторы.	10	2	4	4		
Подготовка к зачёту	4			4		
Всего за семестр	108	16	32	60		
<i>2 курс, 1 семестр</i>						
Тема 6. Числовые, степенные и тригонометрические ряды. Интеграл Фурье. Обобщённые функции.	29	4	8	17	Решение задач у доски, проверка домашней работы, домашняя индивидуальная	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы

Числовые ряды.	14	2	4	8	работа, мини-зачёт по формулам	
Степенные и тригонометрические ряды.	10	2	2	6		
Интеграл Фурье.	5	-	2	3		
Тема 7. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными.	34	4	10	20	Решение задач у доски. Проверка домашней работы, домашняя индивидуальная работа.	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Дифференциальные уравнения первого порядка.	18	2	4	12		
Дифференциальные уравнения второго порядка.	10	2	4	4		
Системы уравнений с частными производными.	6	-	2	4		
Тема 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	36	6	10	20	Решение задач у доски, проверка домашней работы, индивидуальная домашняя работа, проверочная работа по теме, мини-зачёт по формулам	Домашняя контрольная работа, экзаменационные материалы
Основные понятия теории вероятностей	16	2	6	8		
Распределение случайных величин	10	2	2	6		
Основные понятия математической статистики	10	2	2	6		
Подготовка к экзамену	9			9		
Всего за семестр	108	14	28	66		
Всего по дисциплине	324	40	84	200		

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Аналитическая геометрия, линейная алгебра и элементы теории групп. Метод координат на плоскости. Полярная система координат. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Элементы векторной алгебры. Матрицы и определители. Группы. Группы преобразований симметрии. Гомоморфизмы. Представления групп.

Тема 2. Введение в анализ. Комплексные числа. Введение в анализ. Последовательности и их свойства. Функция. Основные элементарные функции. Предел функции, его свойства. Бесконечно малые функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Тема 3. Дифференциальное исчисление и его приложения. Производная, её геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функций. Дифференциал. Производные элементарных функций. Основные правила дифференцирования. Производная обратных и сложных функций. Геометрический смысл и свойства дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование функций на монотонность с помощью производной. Правило Лопиталя. Формула Тейлора для многочленов. Формула Тейлора для функций. Формула Маклорена для функций. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Определение функций двух и нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциал функций двух переменных. Касательная плоскости и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.

Тема 4. Интегральное исчисление, его приложения и элементы теории функций комплексной переменной. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование алгебраических дробей и простейших иррациональностей. Тригонометрические интегралы. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур и длин дуг. Дифференциал дуги. Объем и поверхность тела вращения. Определенный интеграл в физических задачах. Кратные и криволинейные интегралы. Двойные интегралы. Вычисление двойного интеграла в декартовых прямоугольных координатах и в полярных координатах. Определение тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Якобиан. Сферические координаты. Криволинейный интеграл 1^{ого} рода. Определение криволинейного интеграла 2^{ого} рода и его вычисление при разных формах задания пути интегрирования. Формула Римана-Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути. Конформное отображение плоскости на плоскость. Условия Коши-Римана-Эйлера-Даламбера и уравнение Лапласа. Линейные интегралы в комплексной плоскости. Интегральная теорема Коши.

Тема 5. Элементы векторного и тензорного исчисления. Вектор-функция от скалярного аргумента и векторные поля. Производная по направлению. Градиент и его свойства. Дифференциальные операторы первого и второго порядка. Использование символических обозначений с ∇ -оператором. Основные понятия тензорного исчисления.

Тема 6. Числовые, степенные и тригонометрические ряды. Интеграл Фурье. Обобщённые функции. Понятие числового ряда и его сходимости. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Функциональный ряд. Степенной ряд в действительной области. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Тригонометрический ряд Фурье в действительной и комплексной форме. Интеграл Фурье. Обобщенные функции на примере Дельта-функции.

Тема 7. Дифференциальные уравнения и уравнения с частными производными. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Физические и геометрические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные относительно переменных. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-

го порядка. Методы понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений. Уравнения с частными производными: основные определения и понятия.

Тема 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Виды распределений случайных величин и их характеристики. Основные понятия и задачи математической статистики. Доверительная вероятность, проверка статистических гипотез.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Будаев В. Д. Математический анализ. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учеб. / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96244>
2. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: [в 2ч.] : [Текст] / Д. Т. Письменный. — Москва : Айрис-Пресс, 2017 — Ч. 1. — 288 с, Ч. 2. — 256 с.
4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа [Текст] : [учеб. для мат. отд-ний вузов : в 2 т.] / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2005, 2006 — Т. 1. — 440 с
5. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа [Текст] : [учеб. для мат. отд-ний вузов : в 2 т.] / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2005, 2006. — Т. 2. — 463 с

Дополнительная литература

1. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие. — СПб: Изд-во "Лань", 2017. — 492с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/89934/#2>
2. Высшая математика для экономистов. Практикум. Под ред. Н. Ш. Кремера — Москва : ЮНИТИ — 2006. — 479 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов [Текст] : [Учеб. пособие] / [Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко и др.]; Под. ред. Б. П. Демидовича. — Москва : Астрель : АСТ, 2003. — 495 с.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»

http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
4. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.
5. Kaspersky Endpoint Security.
6. Adobe Reader.
7. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.
8. GIMP, Inkscape, Paint Net
9. Movavi / Windows Movie Maker/ Free Video Editor.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещение для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс (не менее 10 рабочих мест с установленным программным обеспечением и доступом в сеть «Интернет», кабинет для индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

- 6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное
Стационарный компьютер или ноутбук, проекционное оборудование, кликер, акустические колонки.
- 6.2.2. Технические средства обучения
Документ-камера, интерактивная доска (панель).
Персональные компьютеры/ ноутбуки, веб-камера, наушники.
- 6.2.3. Учебные и наглядные пособия
Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.
Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции.