

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:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский 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.08.15 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль программы	Физика и Информатика
Автор:	Беленкова И.В., к. пед.наук, доцент

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

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 5.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – изучение основных приемов и методик разработки численных алгоритмов и применение на практике методов решения на ЭВМ различных математических задач, возникающих как в теории, так и в приложениях к физике, механике, химии, биологии, экономики, социологии и т.д.

Задачи:

- сформировать умения поиска, критического анализа, синтеза, представления и оценки всех видов информации, в том числе и профессиональной литературы, средствами современных информационных и коммуникационных технологий;
- научиться рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач вычислительной математики, алгебры и математического анализа;
- сформировать умения обоснованного выбора и применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения учебных и профессиональных задач;
- дать представления о характерных проблемах численного анализа, связанных с множественностью методов решения задач вычислительной обоснования выбора и экономичности численных алгоритмов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Численные методы» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика и Информатика». Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы, включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью коммуникативно-цифрового модуля. Реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в 9 семестре.

Дисциплина «Численные методы» является основой для последующего изучения методического и предметно-содержательного модулей, обеспечивая эффективные инструменты для поиска и представления всех видов информации. «Численные методы» имеет связь с целым рядом дисциплин психолого-педагогического модуля, в рамках которого осуществляется становление ряда универсальных и общепрофессиональных компетенций. Курс «Численные методы» связан изучением дисциплин:

- «Программирование»,
- «Практикум решения задач по информатике».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1. Способен	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной	Знает основные методы и применяет в профессиональной деятельности..

осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	области (преподаваемого предмета).	Умеет применять структуру, состав и дидактические единицы предметной области в области применения численных методов в др. дисциплинах.
		Владеет навыками применения структуры, состава и дидактических единиц предметной области в области изучения численных методов.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Знает принципы отбора учебного содержания в области визуализации контента для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		Умеет осуществлять отбор учебного содержания в области визуализации контента для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.	Знает основные методы анализа педагогических ситуаций и их характеристики, принципы и этапы профессиональной рефлексии, специальные научные знания в предметной области и их применение в педагогической практике
		Умеет применять методы анализа для оценки педагогических ситуаций и выявления проблем, проводить профессиональную рефлексию, основываясь на полученных знаниях и опыте, использовать научные знания для обоснования своих решений и действий в образовательном процессе
		Владеет навыками критического анализа педагогических ситуаций и способности к самоанализу, методами сбора и интерпретации данных для улучшения педагогической практики, способами интеграции научных знаний в практическую деятельность
	ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса	Знает закономерности и принципы организации образовательного процесса, психолого-педагогические подходы и их влияние на учебно-воспитательный процесс, специфику предметной области и ее особенности в контексте обучения
ОПК-9.		Умеет проектировать учебные программы и планы с учетом психолого-педагогических аспектов, осуществлять учебно-воспитательный процесс, применяя разнообразные методы и формы обучения, оценивать эффективность учебного процесса и вносить коррективы на основе анализа результатов
		Владеет навыками разработки и реализации образовательных проектов, основанных на научно-обоснованных принципах, методами оценки и мониторинга учебного процесса для достижения образовательных целей, способами адаптации учебного процесса к потребностям обучающихся и изменяющимся условиям
ОПК-9.	ОПК-9.1. Выбирает современные	Знает назначение и классификацию современных

Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.	информационных (цифровых) технологий и программных средств; основные направления развития современных информационных (цифровых) технологий
		Умеет планировать комплексное применение в обучении различных программных и аппаратных средств, в том числе отечественного производства
		Владеет методами отбора и планирования современных информационных (цифровых) технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для организации образовательного процесса
	ОПК-9.2. Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	Знает возможности ЦОР для решения задач дисциплины; основные понятия дисциплины (основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов дисциплины, Теорию аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики). Умеет применять различные цифровые технологии и ресурсы для решения профессиональных задач; модифицировать имеющийся и создавать авторский цифровой образовательный контент на основе современного программного обеспечения, в том числе отечественного производства Владеет методикой применения современных цифровых образовательных ресурсов при обучении предмету.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 9, распределение по видам работ:

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплин по видам

Вид работы	Форма обучения
	очная
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	42
Лекции	14
Лабораторные работы	28
Самостоятельная работа, в том числе	66
Подготовка к зачету с оценкой в 9 семестре	4

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

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

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции и	Лаб. работы			
1. Численные методы и их использование в решении практических задач. Введение в элементарную теорию погрешностей.	12	2	2	8	Проверка библиографического списка литературы и интернет ресурсов по численным методам. Отчет по лаб.работе	Итоговый тест
2. Численное интегрирование.	16	2	4	10	Тест, отчет по лаб.работе	
3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений.	2	4	6	12	Тест, отчет по лаб.работе	
4. Решение нелинейных уравнений. Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.	22	2	6	14	Тест, отчет по лаб.работе	
5. Решение систем линейных уравнений.	18	2	6	10	Тест, отчет по лаб.работе	
6. Приближение функций. Интерполяция.	14	2	4	8	Тест, отчет по лаб.работе	
Зачет с оценкой	4	-		4		
Итого	108	14	28	66		

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Численные методы и их использование в решении практических задач. История численных методов. Значение численных методов для исследований, особенности их применение. Введение в элементарную теорию погрешностей. Классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность. Действия с приближенными числами.

Раздел 2. Численное интегрирование. Приближенное вычисление интегралов с использованием квадратурных формул с равноотстоящими узлами. Метод прямоугольников трапеций, парабол (Симпсона). Интегрирование с переменным шагом. Метод двойного пересчета.

Раздел 3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка точности (без вывода).

Раздел 4. Решение нелинейных уравнений. Концепция метода. Отделение корней. Уточнение корней. Метод половинного деления. Метод Ньютона (касательных). Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.

Раздел 5. Решение систем линейных уравнений. Основные подходы к решению задачи. Метод Гаусса и его модификации (метод Гаусса оптимального исключения, метод Гаусса-Жордана).

Раздел 6. Приближение функций. Интерполяция. Постановка задачи интерполирования. Интерполирование для случая равноотстоящих узлов. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполяционная формула Лагранжа. Схема Эйткена

Список примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Численные методы и их использование в решении практических задач. Введение в элементарную теорию погрешностей.	2
2	Численное интегрирование.	4
3	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	4
	Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.	2
4	Решение нелинейных уравнений.	4
4	Вычисление значений элементарных функций с помощью степенных рядов.	2
5	Решение систем линейных уравнений.	4
6	Приближение функций. Интерполяция.	4
Итого		26

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Слабнов, В. Д. Численные методы / В. Д. Слабнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-47312-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359849> (дата обращения: 7.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Волков, Е. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254663> (дата обращения: 14.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0799-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210437> (дата обращения: 14.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

4. Язев, В. А. Численные методы в Mathcad : учебное пособие для вузов / В. А. Язев, И. Лукьяненко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-8757-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200381> (дата обращения: 17.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 215 — URL: <https://urait.ru/bcode/510769/p.215> (дата обращения: 17.01.2025).

6. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10886-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 109 — URL: <https://urait.ru/bcode/492872/p.109> (дата обращения: 17.01.2025).

7. Пименов, В. Г. Численные методы в 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10891-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515028> (дата обращения: 17.01.2025).

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»

Интернет-ресурсы:

1. INTUIT.ru : Учебный курс — Основы информационных технологий : сайт. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/info>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов : сайт. URL: <https://learningapps.org/>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

4. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование». Федеральный портал. — URL: <https://openedu.ru/>. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

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.