

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.08.04 ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль программы	Математика и Информатика Физика и Информатика
Автор:	Бужинская Н.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 освоения дисциплины: формирование знаний и умений студентов в области решения задач теории алгоритмов.

Задачи:

- сформировать знания в области теории алгоритмов и ее методов;
- рассмотреть практическое применение теории алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности;
- сформировать практические навыки, связанные с решением прикладных задач на основе методов алгоритмизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория алгоритмов» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили Математика и Информатика», «Физика и Информатика». Дисциплина входит в обязательную часть образовательной программы, включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью модуля профессиональной подготовки. Реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в 3 семестре.

Дисциплина «Теория алгоритмов» является основой для последующего изучения методического и предметно-содержательного модулей, обеспечивая эффективные инструменты для поиска и представления математической информации. «Теория алгоритмов» имеет связь с целым рядом дисциплин психолого-педагогического модуля, в рамках которого осуществляется становление ряда универсальных и общепрофессиональных компетенций. Непосредственно курс «Теория алгоритмов» связан с изучением дисциплин «Программирование», «Основы искусственного интеллекта» «Компьютерное моделирование», а также реализацией других методических дисциплин, где применение современных информационных технологий является необходимым инструментом эффективной организации образовательного процесса. Кроме того, организация работы предусматривать совокупность заданий, направленных на применение методов обработки информации для решения профессиональных задач.

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
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 особенности критической оценки информации с точки зрения системного подхода; основы современных технологий сбора, обработки, анализа и представления информации в области теории алгоритмов. Умеет анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений; применять системный подход для решения поставленных задач в области теории алгоритмов.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1 – Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	Владеет методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации в области теории алгоритмов.
		Знает способы оценки эффективности деятельности в области теории алгоритмов.
		Умеет оценивать эффективность собственной и чужой деятельности в области теории алгоритмов.
		Владеет методами оценки эффективности деятельности в области теории алгоритмов.
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.	Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности в области теории алгоритмов.
		Умеет использовать современные информационные (цифровые) технологии для сбора, обработки и анализа информации в области теории алгоритмов.
		Владеет методами критической оценки информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений в области теории алгоритмов.
		Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области в области теории алгоритмов.
	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	Умеет применять структуру, состав и дидактические единицы в области теории алгоритмов.
		Владеет навыками применения структуры, состава и дидактических единиц в области теории алгоритмов.
		Знает принципы отбора учебного содержания в области теории алгоритмов для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		Умеет осуществлять отбор учебного содержания в области теории алгоритмов для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	Владеет навыками отбора учебного содержания для его реализации в области теории алгоритмов в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
		Знает различные формы учебных занятий в области теории алгоритмов.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе	Умеет применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные в области теории алгоритмов.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
	информационные.	Владеет различными формами организации учебных занятий в области теории алгоритмов.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм.	Знает действующие правовые нормы.
		Умеет применять действующие правовые нормы для достижения поставленной цели в системе образования.
		Владеет действующими правовыми нормами для решения задач образовательного процесса.
	УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.	Знает риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.
		Умеет оценивать риски и ограничения, определять ожидаемые результаты решения поставленных задач.
		Владеет навыками оценки рисков и определения ожидаемых результатов решения поставленных задач.
	УК-2.3. Использует инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов.	Знает инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов в области теории алгоритмов
		Умеет применять инструменты и техники цифрового моделирования для реализации образовательных процессов в области теории алгоритмов
		Владеет инструментами и техниками цифрового моделирования для реализации образовательных процессов в области теории алгоритмов

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 – 3, распределение по видам работ представлено в табл. №1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплин по видам

Вид работы	Форма обучения
	очная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	42
Лекции	14
Лабораторные работы	28
Самостоятельная работа	57
Подготовка к экзамену	9

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Все го часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. работы			
Тема 1. Понятие алгоритма	14	2	2	10	Тест	Итоговый тест
Тема 2. Оценка эффективности алгоритма	14	2	2	10	Тест Проверка отчетов к лабораторным работам	
Тема 3. Алгоритмы сортировки и поиска	24	4	10	10	Проверка отчетов к лабораторным работам	Выполнение проекта
Тема 4. Теория вычислимости	24	4	10	10	Проверка отчетов к лабораторным работам	
Тема 5. NP-полные проблемы	23	2	4	17	Тест	Контрольная работа
Экзамен	9	0	0	9		
Итого	108	14	28	66		

4.3. Содержание дисциплины

Понятие алгоритма. Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма. Необходимость в формализации понятия «алгоритм». Подходы к формализации понятия «алгоритм».

Оценка эффективности алгоритма. Элементарный шаг. Временная трудоемкость и ее асимптотический порядок. Трудоемкость в наихудшем. Трудоемкость в среднем. Оценка трудоемкости. Емкостная сложность.

Алгоритмы сортировки и поиска. Внутренняя и внешняя сортировка. Простые методы. Пирамидальная сортировка. Быстрая сортировка Хоара. Сортировка слиянием. Цифровая сортировка (сортировка подсчетом). Бинарный поиск. Бинарный поиск по ответу. Поиск минимума в скользящем окне.

Теория вычислимости. Понятие вычислимой функции. Рекурсивно-вычислимые функции. Разрешимые и перечислимые множества. Тезис Чёрча. Машины с неограниченными регистрами. Понятие программы. Нумерация программ и вычислимых функций. Диагональный метод. Теорема о параметризации. Существование универсальной программы. Пример невычислимой функции. Примеры алгоритмически-неразрешимых проблем. Теорема о неподвижной точке. Понятие машины Тьюринга. Формальное описание машины Тьюринга. Недетерминированные машины Тьюринга и недетерминированные алгоритмы. Мгновенные описания. Машины Поста. Нормальные алгоритмы Маркова.

NP-полные проблемы. Формальные грамматики. Языки, иерархия языков по Хомскому. Языки и проблемы. Алгоритмическая сводимость проблем. Понятие NP-полноты.

Лабораторные работы для очной формы обучения

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Способы записи алгоритмов	2
2	Трудоемкость алгоритма и ее оценка	2
3	Внутренняя и внешняя сортировка	2
4	Пирамидальная сортировка	2
5	Быстрая сортировка	2
6	Сортировка слиянием и подсчетом	2
7	Бинарный поиск	2
8	Рекурсивно-вычислимые функции	2
9	Множества	2
10	Работа с программами и функциями	2
11	Машины Тьюринга и Поста	2
12	Алгоритмы Маркова	2
13	Иерархия языков по Хомскому	2
14	Алгоритмическая сводимость проблем	2
Итого		28

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Багина, Теория чисел, теория алгоритмов : учебное пособие / Багина. — Кемерово : КемГУ, 2022. — 101 с. — ISBN 978-5-8353-2846-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233348> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гашков, С. Б. Теория алгоритмов и вычислений / С. Б. Гашков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46897-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352274> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Куликов, В. Г. Теория алгоритмов : учебно-методическое пособие / В. Г. Куликов, В. С. Евстратов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2963-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262283> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мирзоев, М. С. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. С. Мирзоев, В. Л. Матросов. — Москва : Прометей, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-907100-65-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116154> (дата обращения: 05.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Лимановская, О. В. Основы машинного обучения : учебное пособие / О. В. Лимановская, Т. И. Алферьева. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 88 с. — ISBN 978-5-9765-5006-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —

URL: <https://e.lanbook.com/book/231677> (дата обращения: 26.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Митина, О. А. Технологии и инструментарий машинного обучения : учебное пособие / О. А. Митина, В. В. Жаров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 203 с. — ISBN 978-5-7339-1758-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/368633> (дата обращения: 26.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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. «Российское образование: федеральный портал [сайт]. — URL: <https://www.edu.ru/>
2. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека [сайт]. — URL: <https://elibrary.ru>
3. INTUIT.ru : Учебный курс — Intel. Обучение для будущего [сайт]. — URL: <http://www.intuit.ru/departament/education/intelteach/>
4. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов [сайт]. — URL: <https://learningapps.org/>.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал [сайт]. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>.

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.
Net Beans IDE

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