Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кислова Наталья Николаевна
Должность: Проректор по УМР и качеству образования
Дата подписания: 03.09.2024 14:02:15
Уникальный программный ключ:
52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра физики, математики и методики обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
_____Н.Н. Кислова

Теория алгоритмов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-б24МФо(5г)
Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 34
самостоятельная работа 74

Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	12	12	12	12
Практические	22	22	22	22
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
Иванюк Мария Евгеньевна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины

Теория алгоритмов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль): «Математика» и «Физика»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 26.04.2024 протокол №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физики, математики и методики обучения

Протокол от 25.06.2024 г. №11
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП

_____ _____ Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование систематизированных знаний в области теории алгоритмов; представлений об алгоритмически разрешимых и неразрешимых проблемах и роли теории алгоритмов в развитии математики; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции

Задачи изучения дисциплины:

в области педагогической деятельности:

- сформировать навыки самообразования и личностного роста;
- сформировать представления об истории развития теории алгоритмов, ее основных теорий;
- научить применять аппарат теории алгоритмов в процессе математического моделирования явлений (объектов, процессов), разработки проектных заданий.
- научить применять аппарат теории алгоритмов в процессе математического моделирования явлений (объектов, процессов), решении исследовательских задач.

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале: дисциплин Алгебра, Математический анализ, Геометрия

Математическая логика

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Проектирование дополнительных курсов по математике и физике

Курсовой проект по предметно-методическому модулю по профилю «Математика»

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает: основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов
Умеет: пользоваться математической символикой и терминологией

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знает: основные понятия и теоремы теории алгоритмов
Умеет: применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Умеет: применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение;
Владеет: основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Интуитивное понятие алгоритма и его формализации			
1.1	Интуитивное понятие алгоритма /Лек/	7	2	2
1.2	Некоторые формализации понятия алгоритма/Лек/	7	4	0
1.3	Вычислимость и разрешимость/Лек/	7	4	0
1.4	Сложность вычислений. Ведение в теория NP- полных задач/Лек/	7	2	2
1.5	Интуитивное понятие алгоритма. Блок-схемы алгоритмов/Пр/	7	2	2
1.6	Машина Тьюринга/Пр/	7	4	0
1.7	Рекурсивные функции/Пр/	7	4	0
1.8	Нормальные алгоритмы Маркова/Пр/	7	2	2
1.9	Машины с неограниченными регистрами/Пр/	7	2	2
1.10	Разрешимые и перечислимые множества/Пр/	7	2	0
1.11	Нумерации. Эффективная нумерация программ/Пр/	7	2	0
1.12	Сложность алгоритмов NP-полные задачи/Пр/	7	2	0
1.13	Контрольная работа/Пр/	7	2	0
1.14	Формализация алгоритмов/Ср/	7	30	0
1.15	Нумерации. Теоретико-множественный подход к формализации понятия алгоритма/Ср/	7	30	0
1.16	Сложность алгоритмов. NP- полные задачи/Ср/	7	14	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

7 семестр, 6 лекций, 11 практических занятий

Раздел 1. Интуитивное понятие алгоритма и его формализации

Лекция №1 (2 часа)

Интуитивное понятие алгоритма

Вопросы и задания:

1. Алгоритмы вокруг нас
2. Неформальное понятие алгоритма
3. Необходимость уточнения понятия алгоритма

Лекция №2-3 (4 часов)

Некоторые формализации понятия алгоритма

Вопросы и задания:

1. Машина Тьюринга: определение, принцип работы, построение машины Тьюринга.
2. Рекурсивные функции: определение, принципы доказательства примитивно-рекурсивных и частично-рекурсиввных функций.
3. Нормальные алгоритмы Маркова: определение, принцип работы, построение алгоритмов Маркова.
4. Машины с неограниченными регистрами: определение, принцип работы, построение машин с неограниченными регистрами

Лекция №4-5 (4 часа)

Вычислимость и разрешимость

Вопросы и задания:

1. Вычислимость функций
2. Перечислимость множеств
3. Неразрешимые алгоритмические проблемы

Лекция №6 (2 часа)

Сложность вычислений. Введение в теория NP- полных задач

Вопросы и задания:

1. Сложность вычислений: понятие, определение сложности алгоритмов
2. Понятие трудных задач, неразрешимых задач
3. Элементы теории NP- полных задач

Практические занятия №1 (2 часа)

Интуитивное понятие алгоритма. Блок-схемы алгоритмов

Вопросы и задания:

1. Алгоритмы вокруг нас
2. Неформальное понятие алгоритма
3. Необходимость уточнения понятия алгоритма

Практическое занятие № 2-3(4 часа)

Машина Тьюринга

Вопросы и задания:

1. Определение машины Тьюринга и применение ее к словам
2. Конструирование машин Тьюринга
3 Правильная вычислимость на машине Тьюринга
4.Тезис Тьюринга

Практическое занятие №4-5 (4 часа)

Рекурсивные функции

Вопросы и задания:

1. Простейшие функции
2. Основные понятия теории рекурсивных функций
3. Тезис Черча

Практическое занятие №6 (2 часа)

Нормальные алгоритмы Маркова

Вопросы и задания:

1. Марковские подстановки
2. Нормальные алгоритмы. Тезис нормализации Маркова
3. Совпадение классов функций вычислимых по Тьюрингу, частично-рекурсивных и нормально вычислимых функций

Практическое занятие № 7 (2 часа)

Машины с неограниченными регистрами

Вопросы и задания:

1. Основные понятия теории МНР
2. Конструирование МНР
3. Применение МНР

Практическое занятие № 8 (2 часа)

Разрешимые и перечислимые множества

Вопросы и задания:

1. Происхождение проблемы

2. Разрешимые множества и их свойства
3. Перечислимые множества и их свойства

Практическое занятие № 9 (2 часа)
Нумерации. Эффективная нумерация программ

Вопросы и задания:
1. Нумерации алгоритмов и вычислимых функций
2. Теорема о параметризации и универсальные функции и алгоритмы
3. Теорема о неподвижной точке и ее применение

Практические занятия № 10 (2 часа)
Сложность алгоритмов NP-полные задачи

План
1. Как измерять сложность вычислительных задач и массовых проблем
2. Сравнение и классификация массовых проблем и алгоритмов по их сложности.
3. Основы теории NP-полных массовых проблем

Практические занятия № 11 (2 часа)
Контрольная работа

Вопросы и задания:
Проверьте применимость Машины Тьюринга (нормального алгоритма, МНР) к словам
Постройте алгоритм Машины Тьюринга, нормальный алгоритм, МНР по условию задачи
Докажите рекурсивность функции
Определите сложность представленного алгоритма

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Формализация алгоритмов	Построение алгоритмов в различных формализациях: рекурсивные функции, машины Тьюринга, МНР, алгоритмы Маркова	Конспект лекций Решенные задачи
2	Нумерации. Теоретико-множественный подход к формализации понятия алгоритма	Выполнение домашней работы, работа с конспектом лекции	Конспект Решенные задачи
3	Сложность алгоритмов. NP-полные задачи	Выполнение домашней работы, работа с конспектом лекции	Конспект Презентация

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Формализация алгоритмов	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
2	Нумерации. Теоретико-множественный подход к формализации понятия алгоритма	Решение дополнительных задач	Правильное решение задачи с полным обоснованием
3	Сложность алгоритмов. NP-полные задачи	Подготовка и выступление с докладом на семинаре (на практическом занятии)	Тезисы доклада, презентация

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины.
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Судоплатов, С. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л1.2	сост. Макоха, А. Н.,	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное	Ставрополь: Северо-Кавказский

	Шапошников, А. В., Бережной, В. В.	пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015	Федеральный университет (СКФУ), 2017
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Перемитина, Т. О.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886	Томск: ТУСУР, 2016
Л2.2	Зюзьков, В. М.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935	Томск: Эль Контент, 2015

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Skype for Business, OneDrive, SharePoint Online)
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).
7.2	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Приложение

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Теория алгоритмов»

Курс 4 Семестр 7

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Интуитивное понятие алгоритма и его формализации»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	**0**	10
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	**0**	6
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	**0**	6
Контрольное мероприятие по разделу		28	**28**
Промежуточный контроль		28	**50**
	Итого:	**56**	**100**

Виды контроля		Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу ««Интуитивное понятие алгоритма и его формализации»»			
1	Аудиторная работа	Типы заданий 1. Составить словесный алгоритм 2. Проверить применимость машины Тьюринга к словам 3. Проверить применимость нормального алгоритма Маркова к словам 4. Проверить применимость машины с неограниченными регистрами к словам 5. Доказать, что функция примитивно-рекурсивная 6. Доказать, что функция частично-рекурсивная 7. Построить машину Тьюринга 8. Построить нормальный алгоритм Маркова 9. Построить машину с неограниченными регистрами Доклады по темам 1. Алгоритмические неразрешимые проблемы, связанные с машиной Тьюринга 2. Алгоритмические неразрешимы проблемы в общей теории алгоритмов и математике 3. Формальные языки и грамматики. 4. Задачи распознавания, языки и кодирование. 5. Полиномиальная сводимость и NP-полные задачи 6. Нумерация алгоритмов и вычислимых функций 7. Теорема о параметризации и универсальные функции 8. Теорема о неподвижной течке и её применение	Тема: Интуитивное понятие алгоритма и его формализация Результаты обучения: Знает: - основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов; - основные понятия и теоремы теории алгоритмов Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией; - применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; Владеет: - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).

2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	Содержание индивидуальной работы 1. Построение машины Тьюринга 2. Построение МНР 3. Построение нормальных алгоритмов	Тема: Интуитивное понятие алгоритма и его формализация Результаты обучения: Знает: - основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов; - основные понятия и теоремы теории алгоритмов Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией; - применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; Владеет: - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
3	Самостоятельная работа (на выбор)	1. Составление ленты времени по истории развития дисциплины 2. Составление задач по темам дисциплины 3. Составление ментальных карт по темам дисциплины	Тема: Интуитивное понятие алгоритма и его формализация Результаты обучения: Знает: - основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов; - основные понятия и теоремы теории алгоритмов Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией; - применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; Владеет: - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Контрольное мероприятие по разделу		Контрольная работа	Тема: Интуитивное понятие алгоритма и его

	(содержание контрольной работы) 1. Построить Машину Тьюринга 2. Применить машину Тьюринга к слову 3. Построить нормальный алгоритм Маркова 4. Построить машину с неограниченными регистрами 5. Доказать примитивную рекурсивность функции	формализация Результаты обучения: Знает: - основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов; - основные понятия и теоремы теории алгоритмов Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией; - применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; Владеет: - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Промежуточный контроль (количество баллов)	Зачет по билетам: в билете два теоретических вопроса и задача по теории алгоритмов	Тема: Интуитивное понятие алгоритма и его формализация Результаты обучения: Знает: - основные модели теории алгоритмов; этапы и способы решения теории алгоритмов; - основные понятия и теоремы теории алгоритмов Умеет: - пользоваться математической символикой и терминологией; - применять теоретические знания теории алгоритмов к решению задач; - применять в обучении математике основные приемы мышления: синтез, анализ, сравнение, обобщение; Владеет: - основными приёмами поиска решения задач (совершенный и несовершенный анализ, аналогия, обобщение, конкретизация).
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	