

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик
Кафедра информатики и информационных технологий в образовании

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Направление подготовки:
44.03.01 Педагогическое образование
направленность (профиль) образовательной программы
«Математика»

Квалификация (степень) выпускника
БАКАЛАВР

Красноярск 2020

Рабочая программа дисциплины «Теория алгоритмов» составлена к.ф.-м.н.,
доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры ИИТвО

протокол № 10 от 03.05.2017 г.

Заведующий кафедрой _____ Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
«26» мая 2017 г. Протокол №9

Председатель _____ Бортновский С.В.

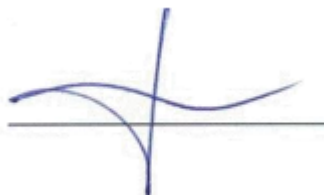
Рабочая программа дисциплины актуализирована

к.ф.-м.н, доцентом кафедры ИИТвО Шикуновым С.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры-разработчика ИИТвО

Протокол № 11 от «20» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



Пак Н.И

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

Протокол № 8 от «20» мая 2020 г

Председатель



Бортновский С.В.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

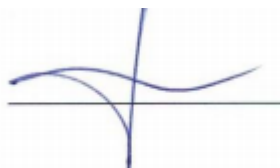
1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 20 мая 2020 г., протокол № 11 Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ
20 мая 2020 г., протокол №8

Председатель



Бортновский С.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91; Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы «Математика», заочной формы обучения в институте математики физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации бакалавр.

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного плана основной образовательной программы.

1.2. Общая трудоемкость дисциплины - в З.Е., часах и неделях

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов, из них контактных часов 16:

Лекций - 8

Практических работ - 8

Часов самостоятельной работы – 52

Контроль (зачёт) - 4

Дисциплина, согласно графику учебного процесса, реализуется на 3 курсе в 3 семестре. Форма контроля – 6 семестр зачёт.

1.3. Цель и задачи дисциплины «Теория алгоритмов»

Предметная подготовка студента в педагогическом вузе осуществляется в три этапа:

Подготовительный этап - обобщение и систематизация базовых учебных элементов школьного предмета.

Фундаментальный этап - глубокое теоретическое обобщение базовых учебных элементов (универсальных учебных действий) школьного предмета.

Методический этап – включение фундаментальных предметных знаний в структуру профессиональной деятельности будущего педагога, как средства реализации его учебно-воспитательных функций.

Курс «Теория алгоритмов» является основным звеном подготовки учителя на фундаментальном этапе обучения. Базовые знания, умения и компетенции, формируемые и развиваемые в курсе «Теория алгоритмов», закладывают фундамент предметной и профессиональной подготовки выпускников профиля.

Целью изучения дисциплины является:

формирование декларативных и процедурных представлений о пределах возможностей автоматической обработки информации

Задачи:

овладение основами фундаментальных знаний о процессах алгоритмического преобразования информации.

выстраивание вертикальных содержательных связей между школьным и вузовским курсами информатики.

1.4. Основные разделы содержания 3 семестр

Входной модуль.

Тема В.1 Теория алгоритмов как наука о пределах возможностей автоматической обработки информации. Основные понятия дисциплины Теория алгоритмов.

Модуль 1. Основы теории формальных языков и грамматик

Тема 1.1. Формальные языки и грамматики.

Тема 1.2. Автоматическое распознавание формальных языков

Модуль 2. Основы теории автоматов

Тема 2.1. Проектирование конечных автоматов

Тема 2.2. Эквивалентность конечных автоматов. Теорема Мура.

Тема 2.3. Минимизация конечных автоматов

Модуль 3. Основы теории алгоритмов

Тема 3.1. Неформальное понятие алгоритма. Формальное определение алгоритма как абстрактной вычислительной машины. Машина Поста.

Тема 3.2. Машина Тьюринга

Тема 3.3. Нормальные алгоритмы Маркова

Тема 3.4. Теория неразрешимости

Тема 3.5. Теория труднорешаемости

1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

а) общекультурные:

ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ОК-4 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 - способностью к самоорганизации и самообразованию

б) общепрофессиональные

ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

ОПК-2 способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры

в) профессиональные:

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
<p>формирование декларативных и процедурных представлений о пределах возможностей алгоритмической обработки информации</p>	<p>знать о</p> <ul style="list-style-type: none"> – философии, методологии, современной структуре и междисциплинарном характере науки Теория алгоритмов; – содержании понятий «информация», «информационные процессы», «информационное моделирование», «формализация» – математических методах измерения информации – способах эффективного кодирования сообщений – математических моделях устройств, автоматически обрабатывающих информацию – подходах к формализации понятия «алгоритм» – классах сложности алгоритмов – формальных языках, способах их задания и распознавания 	<p>ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве</p> <p>ОК-4 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p> <p>ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</p>
	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектировать простейшие конечные автоматы и создавать их формальные описания – строить автоматы, эквивалентные заданным и доказывать их эквивалентность – строить минимальный автомат для заданного автомата – описывать абстрактные вычислительные машины (машина Поста, Машина Тьюринга) и нормальные алгоритмы Маркова для решения элементарных задач – оценивать сложность алгоритма – строить описания простейших формальных языков – разрабатывать граф перехода конечного автомата распознавателя (распознающую грамматику) и синтаксическую диаграмму (порождающую грамматику) для алфавита и соответствующего ему языка – использовать машину Тьюринга для доказательства неразрешимости – использовать машину Тьюринга для доказательства труднорешаемости 	<p>ОПК-2 способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p> <p>ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры</p> <p>ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p> <p>ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения</p>

	владеть способами: –проектирования и минимизации конечного автомата –решения простейших алгоритмических задач с использованием формализованных алгоритмических моделей –описания простейших формальных языков –приёмами доказательств неразрешимости вычислительных задач –приёмами определения труднорешаемости вычислительных задач	качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета
выстраивание вертикальных содержательных связей между школьным и вузовским курсами информатики	Знать об отражении предметной области курса Теория алгоритмов в предметной области школьного курса информатики	ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
	Уметь решать задачи школьного курса информатики, связанные с разделами курса Теория алгоритмов	
	Владеть способами решения задач школьного курса информатики, связанные с разделами курса Теория алгоритмов	ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1.6. Контроль результатов освоения дисциплины

В ходе изучения дисциплины используются такие методы текущего контроля успеваемости как выполнение контрольных работ, тестирование. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины

В курсе применяются следующие образовательные технологии:

Технология развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП) - представляет собой целостную систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма. Она направлена на то, чтобы заинтересовать ученика, то есть пробудить в нем исследовательскую, творческую активность, задействовать уже имеющиеся знания, затем – представить условия для осмысления нового материала и, наконец, помочь ему творчески переработать и обобщить полученные знания.

Технология программированного обучения - управляемое усвоение программированного учебного материала с помощью электронного обучающего устройства. Программированный учебный материал представляет собой серию сравнительно небольших порций учебной информации («кадров», файлов, «шагов»), подаваемых в определенной логической последовательности. Программированные учебные материалы размещаются в электронной среде дисциплины в дополнение к традиционным лекциям.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Теория алгоритмов

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность (профиль) образовательной программы Математика
по заочной форме обучения

Модули. Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеауди- торных часов	Формы и методы контроля
		Всего	лекций	Семинаро в	Лаборат. работ		
6 семестр		16	8	8		52	
Входной модуль.	12	-	-	-	-	12	
Тема В.1 Теория алгоритмов как наука о пределах возможностей автоматической обработки информации. Основные понятия дисциплины Теория алгоритмов.	12	-	-	-	-	12	Проверка КР№1 «Системы счисления»
Модуль 1. Основы теории формальных языков и грамматик	4	4	2	2	-	10	
Тема 1.1. Формальные языки и грамматики.	8	2	1	1	-	4	Проверка КР№ 2 “Формальные языки и грамматики”
Тема 1.2. Автоматическое распознавание формальных языков	8	2	1	1	-	4	Проверка КР№ 2 “Формальные языки и грамматики”
<i>Промежуточное тестирование по модулю 4</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 1</i>
Итоговый модуль	36						
Модуль 2. Основы теории автоматов	22	4	2	2	-	10	-
Тема 2.1. Проектирование конечных автоматов	8	2	1	1	-	4	Проверка КР№ 3 “Конечные автоматы”
Тема 2.2. Эквивалентность конечных автоматов. Теорема Мура.	6	2	1	1	-	2	Проверка КР№ 3 “Конечные автоматы.”
Тема 2.3. Минимизация конечных автоматов	6	-	-	-	-	2	Проверка КР№ 3 “Конечные автоматы”

<i>Промежуточное тестирование по модулю 2</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 2</i>
Модуль 3. Основы теории алгоритмов	36	8	4	4	-	20	
Тема 3.1. Неформальное понятие алгоритма. Формальное определение алгоритма как абстрактной вычислительной машины. Машина Поста.	8	2	1	1	-	4	Проверка КР№ 4 “Машина Поста”
Тема 3.2. Машина Тьюринга	10	2	1	1	-	6	Проверка КР№ 5 “Машина Тьюринга”
Тема 3.3. Нормальные алгоритмы Маркова	4	-	-	-	-	2	Проверка КР№ 6 “Нормальные алгоритмы Маркова”
Тема 3.4. Теория неразрешимости	6	2	1	1	-	2	
Тема 3.5. Теория труднорешаемости	6	2	1	1	-	4	
<i>Промежуточное тестирование по модулю 3</i>	2	-	-	-	-	2	<i>Тестирование по модулю 3</i>
Зачёт	4		-	-			
ИТОГО	72	16	8	8		52	

2.2 Содержание основных разделов и тем дисциплины

Входной модуль

Теория алгоритмов как наука о пределах возможностей автоматической обработки информации. Основные понятия дисциплины Теория алгоритмов.

Раздел 1. Основы теории формальных языков и грамматик

Формальная грамматика. Способы описания языков программирования. Синтаксические диаграммы. БНФ и РБНФ

Автоматическое распознавание формальных языков. Основы проектирования трансляторов языков программирования

Раздел 2. Основы теории автоматов

Задачи теории автоматов. Автоматическая обработка информации. Конечные автоматы. Формальное описание конечного автомата. Проектирование конечных автоматов

Эквивалентность конечных автоматов. Теорема Мура. Минимизация конечных автоматов Логические элементы как автоматы без памяти. Элементы памяти. Проектирование логических схем конечных автоматов

Раздел 3. Основы теории алгоритмов

Неформальное понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Алгоритмически неразрешимые задачи. Подходы к формальному определению понятия алгоритма

Формальное определение алгоритма как рекурсивной функции

Формальное определение алгоритма как абстрактной вычислительной машины. Машины Тьюринга и Поста.

Нормальные алгоритмы Маркова.

Теория неразрешимости. Пример алгоритмически неразрешимой задачи. Язык диагонализации. Языки рекурсивные и неперечислимые.

Теория труднорешаемости. Определение сложности алгоритма. Классы сложности, полиномиальная сложность, экспоненциальная сложность. NP-полные задачи.

Зачёт 6 семестр

2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы

Математика

по заочной форме обучения

Введение

Методические рекомендации содержат:

1. Рекомендации по организации работы студента на лекциях и практических занятиях
2. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента
3. Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе.
4. Советы по подготовке к экзаменам.

Методические рекомендации по организации работы студента на лекциях

Во время лекций по дисциплине студент должен уметь сконцентрировать внимание на рассматриваемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого ему необходимо конспектировать материал, излагаемый преподавателем. Во время конспектирования в работу включается моторно-двигательная память, позволяющая эффективно усвоить лекционный материал. Каждому студенту необходимо помнить о том, что конспектирование лекции – это не диктант. Студент должен уметь выделять главное и фиксировать основные моменты «своими словами». Это гораздо более эффективно, чем запись «под диктовку».

На каждой лекции периодически проводится письменный опрос студентов по материалам лекций. Подборка вопросов для опроса осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет не только контролировать уровень усвоения теоретического материала, но и организовать эффективный контроль посещаемости занятий на потоковых лекциях.

Методические рекомендации по организации работы студента на практических занятиях

Наряду с прослушиванием лекций по курсу важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций.

Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны уметь чётко ответить на вопросы,

поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений.

После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания и задачи. Что касается типов задач, решаемых на практических занятиях, то это различные задачи на усвоение студентами теоретического материала.

Порядок решения задач студентами может быть различным. Преподаватель может установить такой порядок, согласно которому каждый студент в отдельности самостоятельно решает задачу без обращения к каким – либо материалам или к преподавателю. Может быть использован и такой порядок решения задачи, когда предусматривается самостоятельное решение каждым студентом поставленной задачи с использованием конспектов, учебников и других методических и справочных материалов. При этом преподаватель обходит студентов, наблюдая за ходом решения и давая индивидуальные указания.

По истечении времени, необходимого для решения задачи, один из студентов вызывается для её выполнения на доске.

В конце занятия преподаватель подводит его итоги, даёт оценку активности студентов и уровня их знаний.

Каждому студенту необходимо основательно закреплять полученные знания и вырабатывать навыки самостоятельной научной работы. С этой целью в течение семестра студент должен выполнить домашние работы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Для эффективного достижения указанных во **введении рабочей программы** целей обучения по дисциплине процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях и семинарах, но дома в ходе самостоятельной работы.

Поэтому рассмотрим процесс организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов. Внеаудиторная самостоятельная работа включает выполнение **контрольных работ** по каждому разделу курса (задания представлены в разделе «**Фонд оценочных средств**» РПД

Рекомендации по работе в модульно-рейтинговой системе

Результаты учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. В каждом модуле определяется минимальное и максимальное количество баллов.

Виды деятельности, учитываемые в рейтинге и их оценка в баллах представлена в **Технологической карте дисциплины**, которая входит в состав данного РПД.

Сумма максимальных баллов по всем модулям (100) равняется 100%-ному усвоению материала.

Минимальное количество баллов в каждом модуле является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях, за исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по модулю определено как нулевое. В этом случае модуль является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других модулей.

Дисциплинарный модуль считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона.

Для получения положительной оценки необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов).

Перевод баллов в академическую оценку осуществляется по следующей схеме:
оценка «удовлетворительно» 60 – 72 % баллов, «хорошо» 73 – 86 % баллов, «отлично» 87 – 100 % баллов

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60 – 72	3 (удовлетворительно)
73 – 86	4 (хорошо)
87 – 100	5 (отлично)

Дополнительный модуль - необязательный. Количество баллов по дополнительному модулю не включается в общую максимальную сумму баллов, распределяемых по модулям. Работа над проектом – возможность поднять свой рейтинг.

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле:

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Работа с неуспевающими студентами

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля, допускается к изучению следующего базового модуля. Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем (тестированием по модулю)) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью "не явился". Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется "0" баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

Рейтинговая система оценки качества учебной работы распространяется и на студентов, переведенных на индивидуальное обучение.

Если студент желает повысить рейтинг по дисциплине после итогового контроля, то он должен заявить об этом в деканате. Дополнительная проверка знаний осуществляется преподавателем по направлению деканата в течение недели после итогового контроля. При этом преподаватель должен ориентироваться на те темы дисциплины, по которым студент набрал наименьшее количество баллов. Полученные баллы вносятся в единую ведомость оценки успеваемости студентов (в дополнительный модуль) и учитываются при определении рейтинговой оценки в целом по дисциплине. Если студент во время дополнительной проверки знаний не смог повысить рейтинговую оценку, то ему сохраняется количество баллов, набранных ранее.

3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ СТУДЕНТОВ

3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/ профиля	Количество з.е.
Теория алгоритмов	Направление подготовки: 44.03.01 «Педагогическое образование» Квалификация (степень): Бакалавр Профиль «Математика» по заочной форме обучения	2

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1.

Основы теории формальных языков и грамматик

Содержание	Форма работы	Количество баллов 11%	
		min	max
Текущая работа	<i>Контрольная работа № 1 “Формальные языки и грамматики”</i>	3,6	6
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Промежуточное тестирование по модулю 1</i>	3	6
Итого		6,6	12

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2.

Основы теории автоматов

Содержание	Форма работы	Количество баллов 11%	
		min	max
Текущая работа	<i>Контрольная работа № 2 “Конечные автоматы”</i>	3,6	6
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Промежуточное тестирование по модулю 2</i>	4	6
Итого		7,6	12

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3.

Основы теории алгоритмов

Содержание	Форма работы	Количество баллов 25%	
		min	max
Текущая работа	<i>Контрольная работа № 3 “Машина Поста”</i>	3,6	6
Текущая работа	<i>Контрольная работа № 4 “Машина Тьюринга”</i>	4,6	6

Текущая работа	Контрольная работа № 5 “Нормальные алгоритмы Маркова”	3,6	6
Текущая работа	Контрольная работа № 6 “Неразрешимость”	4,6	6
Текущая работа	Контрольная работа № 7 “Труднорешаемость”	4,6	6
Промежуточный рейтинг- контроль	Промежуточное тестирование по модулю 3	4,4	5
Итого		25,4	35

Итоговый модуль			
Содержание	Форма работы	Количество баллов	
		min	max
	Экзамен	20	30
Итого		20	30

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ		
Форма работы	Количество баллов	
	min	max
Написание реферата по выбранной теме	7	11
Итого	7	11
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)	min 60	max 100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов*	Академическая оценка
60–72	3 (удовлетворительно)
73–86	4 (хорошо)
87–100	5 (отлично)

3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики и информатики

(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик Информатики и информационных технологий в образовании

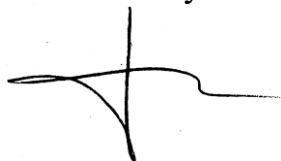
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры

Протокол № 1

от «31» августа 2018 г.



ОДОБРЕНО

ОДОБРЕНО

на заседании научно-методического совета

направления подготовки Протокол № 2

от «14» сентября 2018 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

«Теория алгоритмов»

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Математика

Квалификация: бакалавр

по **заочной** форме обучения

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент кафедры ИИТвО Шикунов С.А.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы: «Математика и информатика», квалификация (степень): бакалавр.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС. установленных в Положении о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре - в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева», утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств **рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.**

Эксперт

учитель информатики высшей категории,
заместитель директора по учебно-воспитательной работе
МБОУ «СОШ № 10 с углубленным изучением отдельных
предметов имени академика Ю.А. Овчинникова»
г. Красноярск



 Г.С. Карпенко

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Теория алгоритмов» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

1. Управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки.

2. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий.

3. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс.

4. Совершенствование процессов самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» Квалификация (степень) «Бакалавр»

- положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины/модуля/прохождения практики

2.1. **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины:

а) общекультурные:

ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве

ОК4 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК 6 - способностью к самоорганизации и самообразованию

б) общепрофессиональные

ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

ОПК-2 способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся

ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры

в) профессиональные:

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании данной компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Общекультурные основы профессиональной деятельности, Информационная культура и технологии в образовании, Естественнонаучная картина мира, Основы математической обработки информации, Физика, Теория алгоритмов, Математическая логика, Геометрия, Алгебра, Элементарная математика, Теория алгоритмов, Математическая физика, Информационные системы и сети, Информационные и коммуникационные технологии в образовании, Профильное исследование в области математики, Элементарная алгебра, Элементы алгебры, Элементарная геометрия, Элементы геометрии, Компьютерная алгебра, Дискретная математика, Избранные вопросы дискретной математики, Исследование операций, Методы оптимизации, Защита информации, Информационная безопасность, Дополнительные главы математического анализа, Основания геометрии, Дополнительные главы геометрии, История математики, История математического образования в России, Дифференциальная геометрия Линии и поверхности в евклидовом пространстве, Числовые системы, Дополнительные главы алгебры, Основы искусственного интеллекта, Кибернетические системы деятельности человека, Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Производственная практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Педагогическая практика интерна, Методика обучения математике	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение контрольных работ Экзамен
ОК-4 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Общекультурные основы профессиональной деятельности Иностранный язык Элементарная математика (алгебра) Математическая логика Дискретная математика Прикладные задачи школьного курса математики Олимпиадные задачи по математике История математики История математического образования Методика обучения и воспитания по профилю математика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация	все	Выполнение контрольных работ Экзамен
ОК-6 - способностью к самоорганизации и самообразованию	Общекультурные основы профессиональной деятельности Иностранный язык Русский язык и культура речи Информационная культура и технологии в образовании Социология Экономика образования	Текущий контроль успеваемости	все	Выполнение контрольных работ Экзамен

	<p>Физическая культура и спорт Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Педагогика Модуль "Научные основы учебно- профессиональной деятельности" Основы учебной деятельности студента Основы научной деятельности студента Основы математической обработки информации Элементарная математика (алгебра) Элементарная математика (геометрия) Математическая логика Дискретная математика Теория вероятностей и математическая статистика Физика Элективная дисциплина по общей физической подготовке Элективная дисциплина по подвижным и спортивным играм Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и инвалидов Поликонтекстный модуль - математика Поликонтекстный модуль - математическое образование Дополнительные главы алгебры и геометрии Алгебраические и геометрические структуры Методика обучения и воспитания по профилю математика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>	Промежуточная аттестация		
<p>ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p>Психология, Педагогика, Физика, Теория вероятностей и математическая статистика Математическая логика, Геометрия, Элементарная математика, Теория алгор, Информационные системы и сети, Архитектура профессионального компьютера и операционные системы, Элементарная алгебра, Элементы алгебры, Информационные технологии в математике, Компьютерная алгебра, Дискретная математика, Избранные вопросы дискретной математики, Исследование операций Методы оптимизации, Защита информации, Информационная безопасность, Организация исследовательской деятельности школьников, Intel - обучение для будущего, Основания геометрии, Дополнительные главы геометрии, История математики, История математического образования в России, Дифференциальная геометрия, Линии и поверхности в евклидовом пространстве, Числовые системы, Дополнительные главы алгебры, Основы искусственного интеллекта, Кибернетические системы деятельности человека, История информатики, История школьного курса информатики, Современные средства оценивания результатов обучения, Основы современной тестологии, Учебная практика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Производственная практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломная практика, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы, Педагогическая практика интерна, Методика обучения математике, Методика обучения информатике</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p>	все	<p>Выполнение контрольных работ Экзамен</p>

<p>ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами</p>	<p>Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Педагогика Модуль "Теория и практика инклюзивного образования" Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Элементарная математика (алгебра) Элементарная математика (геометрия) Математическая логика Дискретная математика Физика Прикладные задачи школьного курса математики Олимпиадные задачи по математике Классное руководство Классный руководитель Поликонтекстный модуль - математика Поликонтекстный модуль - математическое образование Дополнительные главы математического анализа Прикладные задачи анализа История математики История математического образования Методика обучения и воспитания по профилю математика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p>	<p>все</p>	<p>Выполнение контрольных работ Экзамен</p>
<p>ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности</p>	<p>Общекультурные основы профессиональной деятельности Социология Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Психология Педагогика Элементарная математика (алгебра) Элементарная математика (геометрия) Математическая логика Информационные технологии в математике Дискретная математика Теория вероятностей и математическая статистика Физика Прикладные задачи школьного курса математики Олимпиадные задачи по математике Поликонтекстный модуль - математика</p>	<p>Текущий контроль успеваемости Промежуточная аттестация</p>	<p>все</p>	<p>Выполнение контрольных работ Экзамен</p>

	<p>Поликонтекстный модуль - математическое образование Дополнительные главы алгебры и геометрии Алгебраические и геометрические структуры История математики История математического образования Методика обучения и воспитания по профилю математика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>ОПК-2 способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся</p>	<p>Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Психология Педагогика Модуль "Теория и практика инклюзивного образования" Психологические особенности детей с ОВЗ Современные технологии инклюзивного образования Проектирование индивидуальных образовательных маршрутов детей с ОВЗ Элементарная математика (алгебра) Математическая логика Дискретная математика Алгебра Физика Поликонтекстный модуль - математика Поликонтекстный модуль - математическое образование Дополнительные главы математического анализа Прикладные задачи анализа История математики История математического образования Методика обучения и воспитания по профилю математика Преддипломная практика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Основы вожатской деятельности</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p> <p>Промежуточная аттестация</p>	все	<p>Выполнение контрольных работ Экзамен</p>
<p>ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры</p>	<p>Общекультурные основы профессиональной деятельности Философия Русский язык и культура речи Модуль "Теоретические основы профессиональной деятельности" Педагогика Элементарная математика (алгебра)</p>	<p>Текущий контроль успеваемости</p>	все	<p>Выполнение контрольных работ Экзамен</p>

	<p>Математическая логика Теория вероятностей и математическая статистика Поликонтекстный модуль - математика Поликонтекстный модуль - математическое образование Методика обучения и воспитания по профилю математика Учебная практика Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Производственная практика Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Преддипломная практика Педагогическая практика интерна Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы Модуль "Интернатура"</p>	<p>Промежуточная аттестация</p>		
--	---	--------------------------------------	--	--

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к экзамену.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство 1 «Вопросы и задания к экзамену»

Критерии оценивания по оценочному средству «Вопросы и задания к экзамену»

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(26 - 30 баллов) отлично	(22 - 25 баллов) хорошо	(18 - 21 балл)* Удовлетворительно
ОК-3 - способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Обучающийся свободно использует естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Обучающийся фрагментарно использует естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	Обучающийся использует конкретно указанные естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-1 - готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности реализовывать образовательные программы по информатике в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СПОО	Обучающийся демонстрирует хороший уровень готовности реализовывать образовательные программы по информатике в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СПОО	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень готовности реализовывать образовательные программы по информатике в соответствии с требованиями ФГОС ООО и ФГОС СПОО
ОК-4 способностью к коммуникации в устной и письменной	Обучающийся демонстрирует высокий уровень способности к коммуникации в устной и	Обучающийся демонстрирует хороший уровень способности к коммуникации в устной и	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень способности к коммуникации в

<p>формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>	<p>устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия</p>
<p>ОК-6 способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень способности к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень способности к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень способности к самоорганизации и самообразованию</p>
<p>ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень способности использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень способности использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень способности использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами</p>
<p>ОПК-1 готовность сознавать социальную значимость своей будущей</p>	<p>Обучающийся демонстрирует высокий уровень готовности сознавать социальную</p>	<p>Обучающийся демонстрирует хороший уровень готовности сознавать социальную</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточный уровень готовности сознавать социальную</p>

профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности
ОПК-2 способность осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Обучающийся демонстрирует высокий уровень способности осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Обучающийся демонстрирует хороший уровень способности осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень способности осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся
ОПК-5 владение основами профессиональной этики и речевой культуры	Обучающийся демонстрирует высокий уровень владения основами профессиональной этики и речевой культуры	Обучающийся демонстрирует хороший уровень владения основами профессиональной этики и речевой культуры	Обучающийся демонстрирует достаточный уровень владения основами профессиональной этики и речевой культуры

*Менее 18 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств включает:

- 1) контрольные работы по дисциплине
- 2) промежуточные тесты

Контрольная работа по курсу «Теория алгоритмов»

Вариант 1

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 00;
 - множество всех цепочек, содержащих три нуля подряд;
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 00
 - 000111
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R);$$
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{37} ;
 - w_{100} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_1 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 2

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 00;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 011.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 00
 - 00111
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, B, R); \delta(q_0, 1) = (q_1, B, R); \delta(q_1, 1) = (q_1, B, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R).$$
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{73} ;
 - w_{10} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_2 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 3

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, содержащих три нуля подряд;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 011.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 000111
 - 00111
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 - $\delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R)$;
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{57} ;
 - w_{110} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_1 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 4

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 000;
 - множество всех цепочек, содержащих два нуля подряд;
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 000
 - 001011

3. Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_0, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_0, 0) = (q_1, B, R)$.
4. Запишите следующие цепочки:
- w_{66} ;
 - w_{101} .
5. Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_2 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 5

1. Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0, 1\}$:
- множество всех цепочек, оканчивающихся на 001;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 111.
2. Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
- 001
 - 0111
3. Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R)$.
4. Запишите следующие цепочки:
- w_{44} ;
 - w_{99} .
5. Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_1 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)

q ₄	-	-	-	-	-
----------------	---	---	---	---	---

Вариант 6

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 010;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 11.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 000101
 - 001
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_0, 0) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_0, 1) = (q_1, B, R)$.
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{39} ;
 - w_{88} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_2 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
Q ₀	(q ₁ , X, R)	-	-	(q ₃ , Y, R)	-
Q ₁	(q ₁ , 0, R)	(q ₂ , Y, L)	-	(q ₁ , Y, R)	-
Q ₂	(q ₂ , 0, L)	-	(q ₀ , X, R)	(q ₂ , Y, L)	-
Q ₃	-	-	-	(q ₃ , Y, R)	(q ₄ , B, R)
Q ₄	-	-	-	-	-

Вариант 7

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 110;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 010.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 100111
 - 1011
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_0, 0) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_0, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_1, B, R)$.
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{30} ;
 - w_{77} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_1 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 8

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 1001;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 000.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 - 000101
 - 000111
- Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$; $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R)$.
- Запишите следующие цепочки:
 - w_{24} ;
 - w_{79} .
- Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_2 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 9

- Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0,1\}$:
 - множество всех цепочек, оканчивающихся на 010;
 - множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 11.
- Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:

- a. 001011
b. 00111
3. Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R)$; $\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$.
4. Запишите следующие цепочки:
 a. w_{31} ;
 b. w_{111} .
5. Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_1 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Вариант 10

1. Опишите детерминированные конечные автоматы, которые допускают следующие языки над алфавитом $\{0, 1\}$:
 a. множество всех цепочек, оканчивающихся на 100;
 b. множество цепочек, содержащих в качестве подцепочки 000.
2. Укажите конфигурации машины Тьюринга M_1 при обработке следующего входа:
 a. 010101
 b. 11100
3. Рассмотрим машину Тьюринга $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$. Неформально, но чётко опишите язык $L(M_2)$, если δ состоит из следующего множества правил:
 $\delta(q_0, 0) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_0, 1) = (q_1, B, R)$; $\delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$.
4. Запишите следующие цепочки:
 a. w_{17} ;
 b. w_{10} .
5. Запишите один из возможных кодов машины Тьюринга M_2 .

Приложение

Машина Тьюринга – M_1 , допускающая $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

$M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-

q ₃	-	-	-	(q ₃ , Y, R)	(q ₄ , B, R)
q ₄	-	-	-	-	-

Тест 1

Детерминированный конечный автомат $A = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$

$\delta(q_0, 1) = q_0$; $\delta(q_0, 0) = q_1$; $\delta(q_1, 0) = q_1$; $\delta(q_1, 1) = q_1$

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Детерминированный конечный автомат $A = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$

$\delta(q_0, 0) = q_0$; $\delta(q_0, 1) = q_1$; $\delta(q_1, 0) = q_1$; $\delta(q_1, 1) = q_1$

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Детерминированный конечный автомат $A = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$

$\delta(q_0, 0) = q_1$; $\delta(q_0, 1) = q_0$; $\delta(q_1, 0) = q_0$; $\delta(q_1, 1) = q_1$

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Детерминированный конечный автомат $A = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$

$\delta(q_0, 0) = q_0$; $\delta(q_0, 1) = q_1$; $\delta(q_1, 0) = q_1$; $\delta(q_1, 1) = q_0$

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1

д) нечётное количество символов

Детерминированный конечный автомат $A = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$

$\delta(q_0, 0) = q_1$; $\delta(q_0, 1) = q_1$; $\delta(q_1, 0) = q_0$; $\delta(q_1, 1) = q_0$

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

а) хотя бы один 0

б) хотя бы одну 1

в) нечётное количество 0

г) нечётное количество 1

д) нечётное количество символов

Тест 2

Машина Тьюринга $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$

	0	1	B
q_0	$(q_2, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	-
q_1	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 0, R)$
q_2	-	-	-

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

а) хотя бы один 0

б) хотя бы одну 1

в) нечётное количество 0

г) нечётное количество 1

д) нечётное количество символов

Машина Тьюринга $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$

	0	1	B
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	-
q_1	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 0, R)$
q_2	-	-	-

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

а) хотя бы один 0

б) хотя бы одну 1

в) нечётное количество 0

г) нечётное количество 1

д) нечётное количество символов

Машина Тьюринга $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$

	0	1	B
--	---	---	---

q0	(q1, 0, R)	(q0, 1, R)	-
q1	(q0, 1, R)	(q1, 0, R)	(q2, 0, R)
q2	-	-	-

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Машина Тьюринга $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$

	0	1	B
q0	(q0, 0, R)	(q1, 1, R)	-
q1	(q1, 1, R)	(q0, 0, R)	(q2, 0, R)
q2	-	-	-

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Машина Тьюринга $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$

	0	1	B
q0	(q1, 0, R)	(q1, 1, R)	-
q1	(q0, 1, R)	(q0, 0, R)	(q2, 0, R)
q2	-	-	-

допускает язык состоящий из цепочек содержащих:

- а) хотя бы один 0
- б) хотя бы одну 1
- в) нечётное количество 0
- г) нечётное количество 1
- д) нечётное количество символов

Тест 3

Цепочкой с номером 37 является цепочка:

- а) 00101
- б) 00011
- в) 00111

г) 00001

д) 01001

Цепочкой с номером 35 является цепочка:

а) 00101

б) 00011

в) 00111

г) 00001

д) 01001

Цепочкой с номером 39 является цепочка:

а) 00101

б) 00011

в) 00111

г) 00001

д) 01001

Цепочкой с номером 33 является цепочка:

а) 00101

б) 00011

в) 00111

г) 00001

д) 01001

Цепочкой с номером 41 является цепочка:

а) 00101

б) 00011

в) 00111

г) 00001

д) 01001

Тест 4

Одним из возможных кодов машины Тьюринга

$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R)$; $\delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R)$

является:

а) 01010010010011001001010100

б) 0101001001001100100101000100

- в) 0101001001011001000101000100
- г) 01010100100110010101000100
- д) 001000101001001101010100010

Одним из возможных кодов машины Тьюринга

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, B, R)$$

является:

- а) 01010010010011001001010100
- б) 0101001001001100100101000100
- в) 0101001001011001000101000100
- г) 01010100100110010101000100
- д) 001000101001001101010100010

Одним из возможных кодов машины Тьюринга

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, L); \delta(q_1, B) = (q_0, B, R)$$

является:

- а) 01010010010011001001010100
- б) 0101001001001100100101000100
- в) 0101001001011001000101000100
- г) 01010100100110010101000100
- д) 001000101001001101010100010

Одним из возможных кодов машины Тьюринга

$$\delta(q_0, 0) = (q_0, 1, R); \delta(q_1, 0) = (q_0, B, R)$$

является:

- а) 01010010010011001001010100
- б) 0101001001001100100101000100
- в) 0101001001011001000101000100
- г) 01010100100110010101000100
- д) 001000101001001101010100010

Одним из возможных кодов машины Тьюринга

$$\delta(q_1, B) = (q_0, 1, R); \delta(q_0, 0) = (q_0, B, L)$$

является:

- а) 01010010010011001001010100
- б) 0101001001001100100101000100
- в) 0101001001011001000101000100
- г) 01010100100110010101000100
- д) 001000101001001101010100010

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

1. ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Абстрактные вычислительные устройства как модели реальных вычислительных устройств. Назначение и использование.
2. Алфавит, цепочка, пустая цепочка, слово, степень алфавита, Σ^* , Σ^+ , конкатенация цепочек, языки, описания множеств как способ определения языков.
3. Задачи о принадлежности слов языку как модели вычислительных проблем. Их эквивалентность, назначение и использование.
4. ДКА (распознаватель) – неформальное описание устройства и работы. Решаемые задачи. Привести пример.
5. ДКА – формальное определение, аргументы и значение функции перехода. Привести пример.
6. Представления функции переходов ДКА: диаграммы, таблицы, явное задание значений функции.
7. Расширение функции переходов ДКА на цепочки. Формальное определение языков задаваемых ДКА через расширенную функцию переходов.
8. НКА (распознаватель) – неформально описание устройства и работы. Решаемые задачи. Привести пример.
9. НКА – формально определение, аргументы и значение функции перехода. Привести пример.
10. Расширение функции переходов НКА на цепочки. Формальное определение языков задаваемых НКА через расширенную функцию переходов.
11. Эквивалентность ДКА и НКА – теорема 2.11 (без доказательства). Построение ДКА по НКА посредством конструкции подмножеств, привести пример.
12. НКА с эpsilon-переходами (ϵ -НКА) – неформальное описание устройства и работы. Решаемые задачи. Привести пример.
13. НКА с эpsilon-переходами (ϵ -НКА) – формально определение, аргументы и значение функции перехода. Привести пример.
14. Построение НКА и ϵ -НКА для поиска в тексте. Привести примеры.
15. Регулярные выражения: операции над языками, операторы регулярных выражений, приоритеты операторов. Построение регулярных выражений.
16. Лемма о накачке для регулярных языков (с доказательством). Пример применения.
17. КС-грамматики и языки. Формальное описание КС-грамматик. Привести пример.
18. КС-грамматики: рекурсивный вывод, выведение, порождение, шаг порождения, левые и правые порождения.
19. Формальное определение КС-языка как множества цепочек, порождаемых из стартового символа.
20. МП-автоматы – неформальное описание устройства и работы. Решаемые задачи. Привести пример.
21. МП-автоматы – формально определение, аргументы и значение функции перехода. Привести пример.
22. Графическое представление МП-автоматов.
23. Конфигурации МП-автоматов. Пример построения конфигураций для МП-автомата, допускающего язык палиндромов.
24. Языки МП-автоматов – формальное определение, допустимость по заключительному состоянию, допустимость по пустому магазину.
25. Задачи, не решаемые компьютером, на примере теоремы Ферма. Проблемы разрешимые и неразрешимые.
26. Пример неразрешимой проблемы (с доказательством): программа, проверяющая печатает ли другая программа «hello world».
27. Подход для доказательства неразрешимости проблемы: проблема, экземпляр проблемы, сведение одной проблемы к другой.
28. МТ – неформальное описание устройства и работы. Решаемые задачи. Привести пример.
29. МТ – формально определение, аргументы и значение функции перехода. Привести пример.
30. Конфигурации МТ. Привести пример.
31. Форма записи диаграммы переходов МТ. Привести пример.
32. Формальное определение языка МТ при помощи конфигураций. Определение рекурсивно-перечислимого языка.

33. Техника программирования МТ: память в состоянии (вид функции переходов), многодорожечные ленты (вид функции переходов).
34. Расширения базовой МТ: многоленточная МТ (вид функции переходов), недетерминированная МТ (вид функции переходов).
35. МТ с ограничениями: односторонняя лента, мультистековая МТ(вид функции переходов), счётчиковая МТ, мощность счётчиковых МТ.
36. Обоснование эквивалентности МТ и компьютера.
37. Время работы МТ, временная сложность МТ.
38. Перечисление двоичных цепочек. Коды МТ.
39. Характеристический вектор языка. Язык диагонализации, доказательство его неперечислимости.
40. РП-язык, рекурсивный язык, разрешимая и неразрешимая проблемы. Соотношение множеств рекурсивных, неперечислимых и рекурсивно-перечислимых языков.
41. Дополнения рекурсивных и РП-языков (теоремы 9.3, 9.4 с доказательствами).
42. Универсальный язык, универсальная МТ.
43. Неразрешимость универсального языка (теорема 9.6 с доказательством)
44. Сведения (теорема 9.7 с доказательством)

Номера теорем даны по

Хопкрофт Дж.Э., Мотвани Р., Ульман Дж.Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.: Пер.с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 528с.

Принятые сокращения:

ДКА – детерминированный конечный автомат

НКА – недетерминированный конечный автомат

ϵ -НКА – недетерминированный конечный автомат с ϵ -переходами

МП-автомат – конечный автомат с магазинной памятью

КС – контекстно-свободный

МТ – машина Тьюринга

РП – рекурсивно-перечислимый

Тестовые задачи по курсу «Теория алгоритмов»

Тестовые задачи по курсу «Теория алгоритмов» разработаны для использования в процедурах промежуточного тестирования с целью оценки уровня подготовки студентов. Уровень сложности задач и их содержание полностью соответствует требованиям ФГОС для педагогических специальностей. Условия проведения тестирования описаны в инструкции к тесту.

Назначение:	Контроль знаний при промежуточном и итоговом тестировании
Время выполнения:	90 минут
Тип заданий:	Открытый

Форма тестовых задач

Тест состоит из задачи, которую надо решить.

Алгоритм проверки

- за правильный ответ испытуемый получает 1 балл,
- за неправильный или неуказанный ответ получает 0 баллов.

ДКА-1

Задача 1

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:

$L = \{x0y \mid x, y \in \Sigma^*\}$

- а) Построить диаграмму переходов
- б) Построить таблицу значений функции переходов
- с) Явно перечислить значения функции переходов

Задача 2

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{x1 \mid x \in \Sigma^*\}$

Задача 3

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{x01 \mid x \in \Sigma^*\}$

- Построить диаграмму переходов
- Построить таблицу значений функции переходов
- Явно перечислить значения функции переходов

Задача 4

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{x000 \mid x \in \Sigma^*\}$

Задача 5

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{x011 \mid x \in \Sigma^*\}$

Задача 6

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{x011y \mid x, y \in \Sigma^*\}$

Задача 7

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:
 $L = \{w \mid w \in \Sigma^*, w \text{ содержит чётное количество } 0 \text{ и чётное количество } 1\}$

Задача 8

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:

L – множество всех цепочек из 0 и 1, у которых 10-ым символом с начала (слева) является 1, т.е. $L(N) = \{x1y \mid x, y \in \Sigma^*, |x|=9\}$

Задача 9

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:

L – множество всех цепочек из 0 и 1 начинающихся или оканчивающихся (или и то, и другое) на 01, т.е. $L = \{01x, y01, 01w01 \mid x, y, w \in \Sigma^*\}$

Задача 10

Описать язык, заданный следующим ДКА:

	0	1
→A	A	B
*B	B	A

Задача 11

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:

Множество всех цепочек w, в которых всякая подцепочка из пяти последовательных символов содержит хотя бы два 0: $L = \{w \mid w \in \Sigma^*, |w| \geq 5\}$

Только познакомиться с этой задачей

Задача 12

Множество всех цепочек, у которых на десятой позиции справа стоит 1:

$L = \{x1y \mid x \in \Sigma^*, |y|=9\}$

Только познакомиться с этой задачей

ДКА-2

Задача 1

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0, 1\}$:

Множество цепочек, у которых число нулей делится на 5, а число единиц – на 3
Решить упрощенный вариант: «число нулей делится на 3, а число единиц – на 2»

а) построить два ДКА A1 и A2 такие, что

$L(A1) = \{w \mid w \in \Sigma^*, w \text{ содержит количество } 0 \text{ кратных } 3\}$

$L(A2) = \{w \mid w \in \Sigma^*, w \text{ содержит количество } 1 \text{ кратных } 2\}$

б) решить задачу построив декартово произведение этих автоматов A1 и A2

в) решить задачу построив сразу единственный ДКА - D
Определить для D, что он должен запоминать в каждом состоянии. Использовать двойные индексы для состояний: q_{ij}

Задача 2

Построить ДКА, допускающий язык, состоящий из десятичных чисел кратных 3,

т.е. следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$:

$L = \{ w \mid w \in \Sigma^*, w \text{ является десятичным числом кратным } 3 \}$

а) цепочки, начинающиеся с 0 считать числами

б) цепочки, начинающиеся с 0 не считать числами

Построить таблицу значений функции переходов

Построить диаграмму переходов

Задача 3

Описать язык, заданный следующим ДКА:

	0	1
\rightarrow^*A	B	A
*B	C	A
C	C	C

Задача 4

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{a,b,c\}$:

в каждом слове после каждой буквы a обязательно сразу или через несколько символов следует буква b.

Задача 5

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{0,1\}$:

в каждом слове два последних символа не совпадают.

Задача 6

Построить ДКА, допускающий следующий язык L над алфавитом $\Sigma = \{a,b,c\}$:

в каждом слове два последних символа не совпадают.

НКА

Задача 1

Построить НКА, допускающий следующий язык: $L(N)$ – множество всех цепочек из 0 и 1, у которых 10-ым символом с конца (справа) является 1:

$L(N) = \{ x1y \mid x,y \in \Sigma^*, |y|=9 \}$

Задача 2

2.3.4. Построить НКА, допускающий следующий язык:

в) Множество цепочек из 0 и 1, в которых содержатся два 0, разделённых позициями в количестве кратном 4. Нуль позиций также считать кратным 4.

Задача 3

2.3.4. Построить НКА, допускающий следующий язык:

а) Множество цепочек над алфавитом $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, последняя цифра которых встречается ещё где-то в них.

Решить упрощённую задачу для алфавита $\{0, 1, 2, 3\}$

Задача 4

2.3.4 Построить НКА, допускающий следующий язык:

б) Множество цепочек над алфавитом $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, последняя цифра которых больше нигде в них встречается.

Решить упрощённую задачу для алфавита $\{0, 1, 2, 3\}$

Конструкция подмножеств, МП-автоматы

Задача 5

2.3.1. Преобразовать следующий НКА

	0	1
$\square p$	$\{p, q\}$	$\{p\}$
Q	$\{r\}$	$\{r\}$
R	$\{s\}$	\emptyset
*s	$\{s\}$	$\{s\}$

в эквивалентный ему ДКА.

Задача 6

2.3.2. Преобразовать следующий НКА

	0	1
$\square p$	{q, s}	{q}
*q	{r}	{q, r}
R	{s}	{p}
*s	\emptyset	{p}

в эквивалентный ему ДКА.

Задача 7

2.3.3. Преобразовать следующий НКА

	0	1
$\square p$	{p, q}	{p}
Q	{r, s}	{t}
R	{p, r}	{t}
*s	\emptyset	\emptyset
*t	\emptyset	\emptyset

в эквивалентный ему ДКА и описать язык, который он допускает.

Задача 8

2.4.1. Постройте НКА, распознающие следующие множества цепочек:

а) abc, abd и aacd. Входным алфавитом считать {a, b, c, d};

б) 0101, 101 и 011;

Задача 9

2.4.1. Постройте НКА, распознающие следующие множества цепочек:

в) ab, bc, ca. Входным алфавитом считать {a, b, c}.

Задача 10

2.4.2. Преобразовать НКА из задачи 2.4.1. в ДКА

МП-автоматы

Задача 1

6.2.1. Построить МП-автомат, допускающий следующий язык (можно использовать допускание как по заключительному состоянию, так и по пустому магазину)

а) $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$

Задача 2

6.2.1. Построить МП-автомат, допускающий следующий язык (можно использовать допускание как по заключительному состоянию, так и по пустому магазину)

б) Множество всех цепочек из 0 и 1, в префиксах которых количество символов 1 не больше символов 0

Машина Тьюринга

Задача 1

Построить машину Тьюринга для следующего языка:

$L = \{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$, причём множество ленточных символов должно быть $\Gamma = \{0, 1, B\}$

Задача 2

8.2.2. (а) Построить машину Тьюринга для следующего языка:

$L = \{\text{множество цепочек с одинаковым количеством символов 0 и 1}\}$

Задача 3

8.2.2. (б) Построить машину Тьюринга для следующего языка:

$L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$

Задача 4

8.2.2. (в) Построить машину Тьюринга для следующего языка:

$L = \{ww^R \mid w \in \Sigma^*\}$

Задача 5

8.2.3. (а) Построить машину Тьюринга, которая на вход получает натуральное число N в двоичной записи и добавляет к нему 1. Изначально на ленте находится знак \$, за которым записано N в двоичном виде.

Задача 6

8.2.3. (б) Для машины из предыдущей задачи указать последовательность МО при обработке входа \$111

Задача 7

8.4.2. Недетерминированная МТ $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_2\})$ представлена следующей функцией переходов

δ	0	1	B
q_0	$\{(q_0, 1, R)\}$	$\{(q_0, 0, R)\}$	\emptyset
q_1	$\{(q_1, 0, R), (q_0, 0, L)\}$	$\{(q_1, 1, R), (q_0, 1, L)\}$	$\{(q_2, B, R)\}$
q_2	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Показать, какие МО достижимы из начального состояния, если входом является следующая цепочка:

- а) 01
- б) 001
- в) 11
- г) 101

3.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 2017/2018 учебный год

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 03 мая 2017 г. протокол № 10

Внесенные изменения утверждаю.

Заведующий кафедрой _____ Пак Н.И.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС 26 мая 2017 г. протокол № 9

Председатель _____ Бортновский С.В.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год:

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п)
3. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 04 апреля 2018 г. протокол № 7

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой _____ Пак Н.И.



Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании НМСС 23 мая 2018 г. протокол № 8 Внесенные изменения утверждаю.

Председатель _____ Борtnовский С.В.



Лист внесения изменений

Дополнения и изменения рабочей программы на 2019/2020 учебный год

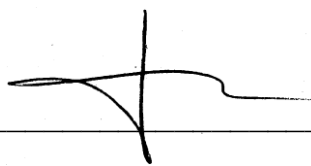
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство науки и высшего образования» на основании приказа «о внесении изменений в сведения о КГПУ им. В.П. Астафьева» от 15.07.2018 № 457 (п).

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры 08 мая 2019 г. протокол № 9

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой _____



Пак Н.И.

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

16 мая 2019 г. протокол № 8

Председатель _____



Бортновский С.В.

4. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

4.1.КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы

Математика

по очной форме обучения

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Андреева, Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие/ Е.В. Андреева. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2007. - 312 с.: ил. - ISBN 5-94774-138-5: 104,	Научная библиотека КГПУ им. В.П.Астафьева	94
Теория алгоритмов: Учебное пособие для студ. пед. вузов/ А.В. Могилев. - 4-е изд., стереотип.. - М.: Академия, 2007. - 848 с.	Научная библиотека КГПУ им. В.П.Астафьева	48
Андреева, Е.В. Математические основы информатики. Элективный курс: Методическое пособие/ Е.В. Андреева. - М.: Бином. Лаборатория Знаний, 2007. - 312 с.: ил. - ISBN 5-94774-138-5: 104, 110, р.	Научная библиотека КГПУ им. В.П.Астафьева	94
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
Лидовский В. В. Основы теории информации и криптографии: курс [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429189	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Стариченко, Б.Е. Теория алгоритмов: Учебное пособие для вузов/ Б.Е. Стариченко. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 312 с	Научная библиотека КГПУ им. В.П.Астафьева	9
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ		
Электронный учебный курс «Теория алгоритмов 1 семестр» авт. Шикунов С.А., КГПУ им. В.П.Астафьева URL: http://e.kspu.ru/course/view.php?id=278	Электронный университет сайт КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный доступ
РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ		
Основы теории информации	https://stepik.org/course/11488/	Свободный доступ
Введение в теорию информации	https://www.lektorium.tv/course/262	Свободный доступ

	43	
Введение в теорию автоматов	https://www.intuit.ru/studies/courses/1031/242/info	Свободный доступ
Теория алгоритмов	http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/s/SHEFER/Study/Tab2/Tab3/Razdel_N6.pdf	Свободный доступ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ		
Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	http://library.kspu.ru/jirbis2/	Локальная сеть вуза
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	https://icdlib.nspu.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по информатике / Рос. информ. портал. - Москва. 2000- . - Режим доступа: http:// elibrary.ru .	http://elibrary.ru	Свободный доступ.
East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ , - Электрон.дан. - ООО ИВИС. - 2011 - .	https://dlib.eastvirw.com/	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

Главный библиотекарь 19011 Фортова А.А.
(должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

4.2. Карта материально-технической базы дисциплины

ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы Математика
по заочной форме обучения

Аудитория	Оборудование (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение)
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
для проведения занятий лекционного типа	
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 2-04	Оборудование Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 2-06	Оборудование Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 2-11	Оборудование Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7	Оборудование

(Корпус №4) № 3-01	Интерактивная доска – 1 шт., магнитно-маркерная доска – шт., документ-камера – 1 шт., демонстрационная панель (телевизор) – 1 шт., ноутбуки -13шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-02	Оборудование Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-11	Оборудование Учебная доска-1 шт., экран-1 шт., проектор-1 шт., компьютер-1 шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-12	Оборудование Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-13,3-14	Оборудование Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-15	Оборудование Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт. Программное обеспечение Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 4-02	Оборудование Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7	Оборудование

(Корпус №4) № 4-11	Учебная доска-1 шт. Программное обеспечение Нет
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 4-12	Оборудование Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., маркерная доска – 1 шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
для проведения семинаров и лабораторных работ	
Перенсона,7 (Корпус №4) № 2-04	Оборудование Маркерная доска – 1 шт., ноутбук – 10шт., мультимедийный демонстрационный комплекс (проектор, интерактивная доска, колонки, USB-камера) – 1шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
Перенсона,7 (Корпус №4) №1-09	Оборудование Компьютер-3шт., 3D-принтер-1шт., сервер-1шт., проектор-1шт., принтер-1 шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска - 1шт., система видеоконференцсвязи Поликом Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 2-06	Оборудование Компьютер– 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-01	Оборудование Интерактивная доска – 1шт., магнитно-маркерная доска – шт., документ-камера – 1шт., демонстрационная панель (телевизор) – 1шт., ноутбуки -13шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-07	Оборудование Компьютер - 12 шт., интерактивная доска – 1шт., доска флипчарт – 1 шт., проектор – 1 шт., колонки – 1 шт. Программное обеспечение

	Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-08	Оборудование Компьютер - 8 шт., интерактивная доска – 1 шт., телевизор – 1 шт., маркерная доска – 1 шт., проектор-1шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-12	Оборудование Компьютер -10шт., учебная доска-1 шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-13,3-14	Оборудование Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска-1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 3-15	Оборудование Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска-1шт., интерактивная доска-1шт. Программное обеспечение Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
Перенсона, 7 (Корпус №4) № 4-12	Оборудование Компьютер – 10 шт., проектор – 1 шт., интерактивная доска – 1шт., маркерная доска – 1 шт. Программное обеспечение Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
для самостоятельной работы	
Перенсона,7 (Корпус №4) №1-02	Оборудование Компьютер-10шт., принтер-1шт. Программное обеспечение Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017)