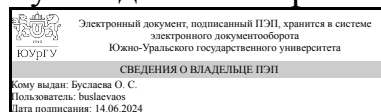


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



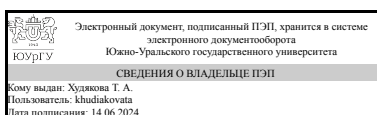
О. С. Буслаева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.21 Математическая логика и теория алгоритмов
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

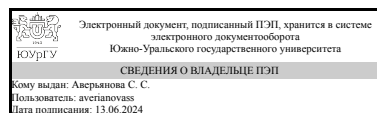
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. С. Аверьянова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины – формирование фундаментальных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, являющихся основой математического обеспечения современных компьютерных и информационных технологий, с ориентацией на умение применять математическую логику и теорию алгоритмов для решения прикладных практических задач, связанных с вычислениями и информатикой, получение представлений о математической логике и теории алгоритмов как базе для изучения специализированных курсов, развитие абстрактного мышления, общей математической и информационной культуры.

Задачи изучения и преподавания дисциплины: – обеспечить понимание студентами основных понятий и принципов математической логики и теории алгоритмов, таких как исчисление высказываний, исчисление предикатов, алгоритмическая сложность, машины Тьюринга, рекурсивные функции, логическое программирование; – ознакомить с основными классами алгоритмов, таких как алгоритмы сортировки, алгоритмы поиска, графовые алгоритмы; – развить навыки анализа и формализации проблем с использованием математической логики, построения и анализа базовых алгоритмов, оценки сложности алгоритмов; – способствовать формированию умения применять математическую логику и теорию алгоритмов для решения прикладных практических задач, связанных с вычислениями и информатикой.

Краткое содержание дисциплины

Необходимость изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» обусловлена высокой степенью ее актуальности. Математическая логика и теория алгоритмов является одной из базовых дисциплин для понимания основ математического обеспечения современных компьютерных и информационных технологий и имеет широкий спектр приложений в областях, связанных с экспертными системами, искусственным интеллектом, криптографией и др. Приобретение знаний в области математической логики и теории алгоритмов позволит будущим бакалаврам интенсифицировать и повысить качество обучения на специализированных дисциплинах. Основные разделы, рассматриваемые в ходе изучения курса: Раздел 1. Введение в математическую логику. Раздел 2. Классическая логика. Раздел 3. Неклассическая логика. Раздел 4. Основы теории алгоритмов. Раздел 5. Основы логического программирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: методы формализации алгоритма; законы логики высказываний; законы логики предикатов; элементы теории сложности алгоритмов; методы формализации алгоритма Умеет: применять методы теории алгоритмов для решения практических задач, оценивать сложность алгоритма Имеет практический опыт: создания алгоритмов для разработки моделей в предметной области

ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	Знает: элементы теории сложности алгоритмов Умеет: оценивать сложность алгоритма Имеет практический опыт: применения методов структурного проектирования алгоритмов
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	Знает: законы логики высказываний, законы логики предикатов Умеет: применять методы математической логики для решения практических задач Имеет практический опыт: применения математических методов для разработки алгоритмов при решении практических задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15.02 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.05 Экономика, 1.О.15.01 Основы программирования, 1.О.09.02 Математический анализ	1.О.16 Базы данных, 1.О.09.03 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.20 Моделирование информационных систем, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15.01 Основы программирования	Знает: основные структуры данных и алгоритмы их обработки, основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования Умеет: разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования, проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня, работы с современной средой программирования, проектирования и решения простых задач
1.О.15.02 Программирование на языках высокого уровня	Знает: возможности современных языков программирования, парадигмы программирования, библиотеки алгоритмов и классов, основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков

	под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, методы разработки алгоритмов и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня; основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, разрабатывать алгоритмы и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и тестирования разработанных программ, разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода
1.О.05 Экономика	Знает: методические подходы к исследованию функционирования экономического поведения хозяйствующих субъектов, основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений; содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики Умеет: формировать, систематизировать анализировать данные эмпирических исследований, выявлять факторы и условия, влияющие на динамику развития социально-экономических процессов и явлений, анализировать на основе стандартных моделей

	микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние. Объяснять характер влияния внутренних и внешних факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики. Имеет практический опыт: использования базовых методологических принципов и инструментов микро- и макроэкономического анализа, применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности; анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствиях мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений
1.О.09.02 Математический анализ	Знает: основные понятия и инструменты математического анализа, теории дифференциальных уравнений. Умеет: применять основные понятия и инструменты математического анализа, теорию дифференциальных уравнений. Имеет практический опыт: использования основных понятий и инструментов математического анализа, теории дифференциальных уравнений
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	Знает: методы математического моделирования, методы линейной алгебры, объекты аналитической геометрии; основы линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимые для решения типовых практических задач. Умеет: применять методы математического моделирования для решения типовых практических задач, использовать аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии; применять методы математического моделирования для решения типовых практических задач. Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения типовых практических задач, решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; применения современного математического инструментария для решения типовых практических задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к текущей аттестации	36,5	36,5
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в математическую логику	2	2	0	0
2	Классическая логика	18	12	6	0
3	Неклассическая логика	6	4	2	0
4	Основы теории алгоритмов	16	10	6	0
5	Основы логического программирования	6	4	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов. Определение и область применения. Исторический обзор. Понятия, суждения, умозаключения	2
2	2	Алгебра высказываний. Логические операции, законы алгебры логики, нормальные формы формул	2
3	2	Исчисление высказываний. Интерпретация формул, правила вывода. Принцип резолюции. Проблемы исчисления высказываний	2
4	2	Алгебра предикатов. Логические операции, законы алгебры предикатов, предваренная нормальная форма (ПНФ), сколемовская стандартная форма (ССФ)	2
5	2	Исчисление предикатов. Интерпретация формул, правила вывода. Принцип резолюции. Унификация, алгоритм унификации. Проблемы в исчислении предикатов	2
6	2	Реляционная алгебра. Унарные и бинарные операторы. Правила реляционной алгебры	2
7	2	Реляционное исчисление. Переменные-кортежи, правила исполнения	2

		бинарных и унарных операторов. Языки реляционной логики	
8	3	Нечеткие множества и отношения. Правила формирования нечетких множеств и отношений, алгебраические операции над ними	2
9	3	Нечеткое исчисление. Лингвистические переменные и нечеткие высказывания, формулы и предикаты, исчисление нечетких высказываний и правила вывода	2
10	4	Понятие алгоритма и неформальная вычислимость. Нормальный алгоритм (алгоритм А.А. Маркова). Функции частично вычислимые и вычислимые по Маркову. Машина Поста	2
11	4	Машина Тьюринга. Определение и компоненты машины Тьюринга, стандартная конфигурация. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Черча	2
12	4	Рекурсивные функции. Определение и свойства рекурсивных функций. Примеры вычисления частично-рекурсивных функций. Примеры рекурсивных алгоритмов	2
13	4	Проблема алгоритмической неразрешимости. Меры сложности алгоритмов. Определение и классификация сложности алгоритмов. Основные классы сложности: P, NP, NP-полные задачи	2
14	4	Алгоритмы сортировки. Описание и анализ алгоритмов сортировки (например, сортировка пузырьком, сортировка вставками, быстрая сортировка). Алгоритмы поиска. Описание и анализ алгоритмов поиска (например, линейный поиск, бинарный поиск, поиск в графах)	2
15	5	Введение в логическое программирование и основные принципы языка Пролог. Синтаксис и семантика языка. Структура программы. Механизм вывода решений: унификация и бэктрекинг	2
16	5	Основные предикаты в Прологе. Работа с различными структурами данных. Обработка списков и рекурсия. Применение Пролога для решения задач и логического моделирования	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Понятие нормальных форм. Приложение алгебры высказываний	2
2	2	Основные понятия, связанные с предикатами. Логические операции над предикатами. Кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов	2
3	2	Реляционная алгебра, унарные и бинарные операторы. Правила реляционной алгебры. Реляционное исчисление с переменными-кортежами	2
4	3	Операции нечеткой алгебры. Нечеткие отображения и свойства нечетких отношений. Логика нечетких высказываний. Экспертные системы	2
5	4	Нормальный алгоритм (алгоритм А.А. Маркова). Функции частично вычислимые и вычислимые по Маркову. Машина Поста. Машина Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу	2
6	4	Рекурсивные функции. Примеры рекурсивных алгоритмов. Алгоритмическая сложность. Оценка сложности алгоритмов	2
7	4	Алгоритмы сортировки. Анализ различных алгоритмов сортировки. Алгоритмы поиска. Анализ алгоритмов поиска	2
8	5	Основы логического программирования. Основные положения языка программирования Пролог. Синтаксис и семантика языка. Структура программы на языке Пролог	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к текущей аттестации	ЭУМД, осн. литература 1 (стр. 5-38, 54-67), осн. литература 2 (стр. 5-88), осн. литература 7 (стр. 11-85, 116-163), доп. литература 3 (стр. 18-36, 47-89), доп. литература 4 (стр. 5-22, 48-71), доп. литература 6 (стр. 241-313)	3	36,5
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	ЭУМД, осн. литература 1 (стр. 5-38, 54-67), осн. литература 2 (стр. 5-88), доп. литература 4 (стр. 5-22, 48-71), метод. для СРС 5 (стр. 8-82)	3	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Практическая работа 1	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения	экзамен

					выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.		
2	3	Текущий контроль	Практическая работа 2	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории	экзамен

					при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий	
--	--	--	--	--	---	--

						практической работы и/или не даны ответы на вопросы.	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа 3	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла –	экзамен

						в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.	
4	3	Текущий контроль	Практическая работа 4	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок,	экзамен

					даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.		
5	3	Текущий контроль	Практическая работа 5	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы,	экзамен

					содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.		
6	3	Текущий контроль	Практическая работа 6	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий.	экзамен

					Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.	
7	3	Текущий контроль	Практическая работа 7	0,07	7 В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных	экзамен

					практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны	
--	--	--	--	--	--	--

						ответы на вопросы.	
8	3	Текущий контроль	Практическая работа 8	0,07	7	В процессе проведения практических занятий и семинаров осуществляется контроль выполнения заданий и самостоятельной работы студента. Решение практических задач осуществляется с целью проверки уровня знаний, умений, владений, понимания студентом основных методов и законов изучаемой теории при решении конкретных практических задач, умения применять на практике полученные знания. Студенту выдаются задания, которые он выполняет на персональном компьютере и загружает в электронную среду (ЮУрГУ 2.0). Время, отводимое на задания (на каждую практическую работу) – 90 мин. Контроль осуществляется в форме проверки выполнения выданных практических заданий. Студент должен продемонстрировать выполненные задания практических работ и ответить на 3 контрольных вопроса из списка контрольных вопросов, приводимых в конце каждой практической работы. Каждая практическая работа оценивается от 0 до 7 баллов следующим образом: 7 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 90% до 100% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 6 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 80% до 89% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 5 баллов – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 70% до 79% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 4 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 60% до 69% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 3 балла – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 50% до 59% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 2 балла – в целом верно выполнены (по	экзамен

						технологии) и оформлены от 40% до 49% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 1 балл – в целом верно выполнены (по технологии) и оформлены от 30% до 39% заданий практической работы, содержится не более двух ошибок, даны ответы на все вопросы; 0 баллов – выполнено менее 29% заданий практической работы и/или не даны ответы на вопросы.	
9	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	0,15	15	В процессе прохождения разделов курса проводятся текущие контрольные работы 1-3 с целью оценки знаний по теоретической подготовке. Контрольные точки выполняются студентами в рамках самостоятельной работы, консультации по задачам к контрольным работам проводятся на лекционных занятиях после изучения соответствующих разделов. Продолжительность выполнения контрольной работы – 2-3 часа. Контрольная точка КТ1 содержит 15 расчетных заданий (задач) по теоретическому материалу, рассмотренному на лекционных занятиях. Контроль осуществляется с помощью портала Электронный ЮУрГУ. Правильный ответ на расчетное задание соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на расчетное задание соответствует 0 баллов. Максимальная оценка за каждое расчетное задание составляет 1 балл.	экзамен
10	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	0,14	14	В процессе прохождения разделов курса проводятся текущие контрольные работы 1-3 с целью оценки знаний по теоретической подготовке. Контрольные точки выполняются студентами в рамках самостоятельной работы, консультации по задачам к контрольным работам проводятся на лекционных занятиях после изучения соответствующих разделов. Продолжительность выполнения контрольной работы – 2-3 часа. Контрольная точка КТ1 содержит 14 расчетных заданий (задач) по теоретическому материалу, рассмотренному на лекционных занятиях. Контроль осуществляется с	экзамен

						помощью портала Электронный ЮУрГУ. Правильный ответ на расчетное задание соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на расчетное задание соответствует 0 баллов. Максимальная оценка за каждое расчетное задание составляет 1 балл.	
11	3	Текущий контроль	Контрольная работа 3	0,15	15	В процессе прохождения разделов курса проводятся текущие контрольные работы 1-3 с целью оценки знаний по теоретической подготовке. Контрольные точки выполняются студентами в рамках самостоятельной работы, консультации по задачам к контрольным работам проводятся на лекционных занятиях после изучения соответствующих разделов. Продолжительность выполнения контрольной работы – 2-3 часа. Контрольная точка КТ1 содержит 15 расчетных заданий (задач) по теоретическому материалу, рассмотренному на лекционных занятиях. Контроль осуществляется с помощью портала Электронный ЮУрГУ. Правильный ответ на расчетное задание соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на расчетное задание соответствует 0 баллов. Максимальная оценка за каждое расчетное задание составляет 1 балл.	экзамен
12	3	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по данной дисциплине. Максимально возможная величина бонус-рейтинга составляет +15%. +15% за победу в олимпиаде международного уровня по информатике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по информатике; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня.	экзамен
13	3	Промежуточная аттестация	Контрольно-рейтинговые мероприятия промежуточной аттестации	-	40	Компьютерный тест содержит 40 тестовых заданий, затрагивающих все разделы и позволяющих оценить сформированность компетенций. Шкала оценивания тестовых заданий: 1 балл – задание решено верно; 0 баллов – задание решено неверно. Продолжительность тестирования – 90 минут. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на контрольно-рейтинговых	экзамен

					мероприятиях промежуточной аттестации, составляет 40 баллов. По результатам проверки экзаменационной работы и после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на экзамене баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзамен. Экзамен считается завершенным, если по совокупности баллов студент набрал не менее 60 % общего рейтинга обучающегося, в ином случае студент направляется на пересдачу. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре): рейтинг обучающегося по дисциплине = текущий рейтинг + бонус-рейтинг. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзаменационную работу): рейтинг обучающегося по дисциплине = $0,6 \cdot \text{текущий рейтинг} + 0,4 \cdot \text{рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации} + \text{бонус-рейтинг}$.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие. Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. До выполнения контрольно-рейтинговых мероприятий промежуточной аттестации допускается студент, у которого $0,6 \cdot \text{текущий рейтинг} + \text{бонус-рейтинг} \geq 40$. При необходимости, добор баллов производится при пересдаче	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	контрольных точек, а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Контрольно-рейтинговые мероприятия промежуточной аттестации включают одно мероприятие: компьютерное тестирование. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время сессионных недель. На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается одним из двух возможных способов. Причем способ определения своего рейтинга выбирает студент. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре): рейтинг обучающегося по дисциплине = текущий рейтинг + бонус-рейтинг. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзаменационную работу): рейтинг обучающегося по дисциплине = $0,6 \cdot \text{текущий рейтинг} + 0,4 \cdot \text{рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации} + \text{бонус-рейтинг}$. Итоговая оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку, и, в конечном итоге, в приложение к диплому.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-1	Знает: методы формализации алгоритма; законы логики высказываний; законы логики предикатов; элементы теории сложности алгоритмов; методы формализации алгоритма	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: применять методы теории алгоритмов для решения практических задач, оценивать сложность алгоритма				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: создания алгоритмов для разработки моделей в предметной области				+	+	+	+	+			+	+	+
ОПК-6	Знает: элементы теории сложности алгоритмов					+	+					+	+	+
ОПК-6	Умеет: оценивать сложность алгоритма					+	+					+	+	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: применения методов структурного проектирования алгоритмов					+	+	+	+			+	+	+
ОПК-8	Знает: законы логики высказываний, законы логики предикатов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: применять методы математической логики для решения практических задач	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: применения математических методов для разработки алгоритмов при решении практических задач					+	+	+	+			+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зюзьков, В. М. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Комплекс. обеспечение

информ. безопасности автоматизир. систем", "Орг. и технология защиты информации" В. М. Зюзьков, А. А. Шелупанов. - 2-е изд. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007

2. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения [Текст : непосредственный] учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург и др.: Лань, 2009. - 276 с.

3. Математическая логика Учеб. пособие для мат. спец. пед. вузов Л. А. Латотин и др.; Под общ. ред. А. А. Столяра. - Минск: Вышэйшая школа, 1991. - 270 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Математика" В. И. Игошин. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 446, [1] с.

2. Оленчикова, Т. Ю. Математическая логика : логика высказываний [Текст] практикум Т. Ю. Оленчикова, С. У. Турлакова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика и программирование ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 35, [1] с. электрон. версия

3. Поллак Г. А. Теория алгоритмов и формальных языков : учеб. пособие / Г. А. Поллак, Я. А. Поллак ; под ред. В. А. Цыганкова ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1988. - 74 с. : ил.

4. Игошин В. И. Теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов по специальности 01.03.01 "Математика" / В. И. Игошин. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 317 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Информационные технологии и вычислительные системы ежекв. журн. Отд-ние нанотехнологий и информ. технологий РАН журнал. - М., 2009-

2. Прикладная информатика науч.-практ. журн. ООО "Маркет ДС Корпорейшн" журнал. - М., 2007-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Поллак, Г. А. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" (бакалавр) / Г. А. Поллак. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с. URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553930?base=SUSU_METHOD&key=000553930

2. Ершов, С. С. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" / С. С. Ершов – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 90 с. URL: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566042?base=SUSU_METHOD1&key=000566042

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Поллак, Г. А. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" (бакалавр) / Г. А.

Поллак. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с. URL:
https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000553930?base=SUSU_METHOD&key=000553930

2. Ершов, С. С. Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" / С. С. Ершов – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. – 90 с. URL:
https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000566042?base=SUSU_METHOD1&key=000566042

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Неклюдова, В. Л. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В. Л. Неклюдова, В. П. Вербная. — Новосибирск: СГУГиТ, 2022. — 70 с. — ISBN 978-5-907513-37-2. https://e.lanbook.com/book/317462
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов: СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3. https://e.lanbook.com/book/170590
3	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Скорубский, В. И. Математическая логика: учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — ISBN 978-5-534-01114-2. https://urait.ru/bcode/511996
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Михальченко, Г. Е. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Г. Е. Михальченко. — Красноярск: СФУ, 2018. — 74 с. — ISBN 978-5-7638-3932-6. https://e.lanbook.com/book/157586
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Геут, К. Л. Математическая логика и теория алгоритмов: учебно-методическое пособие / К. Л. Геут, С. С. Титов. — Екатеринбург : , 2017. — 85 с. https://e.lanbook.com/book/121389
6	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 317 с. — ISBN 978-5-534-04246-7. https://urait.ru/bcode/514434
7	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 207 с. — ISBN 978-5-534-12274-9. https://urait.ru/bcode/510826
8	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бояринцева, Т. Е. Математическая логика и теория алгоритмов: метод. указания к выполнению типового расчета: учебно-методическое пособие / Т. Е. Бояринцева, Н. В. Золотова, Р. С. Исмагилов. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 43 с. https://e.lanbook.com/book/58441

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. Igor Pavlov-7-Zip (бессрочно)
5. -LibreOffice(бессрочно)
6. -Python(бессрочно)
7. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	ДОТ (ДОТ)	Рабочая станция. Программное обеспечение: операционная система MS Windows 7 и выше; пакет офисных программ MS Office 2007 и выше; антивирусные программы; Web-браузер; свободно распространяемая платформа Anaconda.
Лекции	203 (3г)	Мультимедиа проектор, персональный компьютер – рабочее место преподавателя, устройства ввода/вывода звуковой информации, аудиторная доска для письма фломастером с магнитной поверхностью, вентиляционное оборудование. Программное обеспечение: операционная система MS Windows 7 и выше; пакет офисных программ MS Office 2007 и выше; файловый менеджер (Far-manager или др.); антивирусные программы; Web-браузер; свободно распространяемая платформа Anaconda.
Практические занятия и семинары	447а (Л.к.)	Рабочие станции, комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в классе, в единую сеть, с выходом через прокси-сервер в Интернет, аудиторная доска для письма фломастером с магнитной поверхностью. Программное обеспечение: операционная система MS Windows 7 и выше; пакет офисных программ MS Office 2007 и выше; антивирусные программы; Web-браузер; свободно распространяемая платформа Anaconda.
Экзамен	447а (Л.к.)	Рабочие станции, комплект сетевого оборудования, обеспечивающий соединение всех компьютеров, установленных в классе, в единую сеть, с выходом через прокси-сервер в Интернет. Программное обеспечение: операционная система MS Windows 7 и выше; пакет офисных программ MS Office 2007 и выше; антивирусные программы; Web-браузер, свободно распространяемая платформа Anaconda.