

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 929 от 19 сентября 2017 г. зарегистрированный в Минюсте 10 октября 2017 года, рег. номер 48489 (далее – ФГОС ВО);
- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кульпина Татьяна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий, электроэнергетики и систем управления (протокол № 10 от 14.05.2022 г.).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» являются:

– формирование личности студента; развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; главной целью настоящего курса следует считать изучение студентами основ математической логики и теории алгоритмов, а также приобретение необходимых навыков работы с информационными, логическими и алгоритмическими объектами, которые рассматриваются в курсе.

Задачами освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» являются: решение задач, как иллюстрирующих теоретические положения, так и носящих прикладной характер; нахождение решений задач или доказательство теорем; умение приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математической логики и теории алгоритмов

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
06.001 Программист Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6
			6	Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6	

Код и наименование профессионального стандарта (зарегистрирован в Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 декабря 2013 г. №30635)	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
			6	Проектирование программного обеспечения	D/03.6	
06.028 Системный программист Профессиональный стандарт «Системный программист», утв. Приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 29 сентября 2020 года N 678н	А	Разработка компонентов системных программных продуктов	6	Разработка драйверов устройств	A/01.6	6
			6	Разработка компиляторов, загрузчиков, сборщиков	A/02.6	6
				Разработка системных утилит	A/03.6	6
				Создание инструментальных средств программирования	A/04.6	6
06.015 Специалист по информационным системам Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утв. приказом Министерством труда и социальной защиты РФ 18 ноября 2014 г. №896н	С	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	6	Разработка модели бизнес-процессов заказчика	C/08.6	6
				Выявление требований к ИС	C/11.6	6
				Анализ требований	C/12.6	6
				Разработка архитектуры ИС	C/14.6	6
				Проектирование и дизайн ИС	C/16.6	6
				Разработка баз данных ИС	C/17.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования	C/18.6	6
				Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации)	C/19.6	6
				Создание пользовательской документации к ИС	C/22.6	6
				Организация репозитория хранения данных о создании (модификации) и вводе ИС в эксплуатацию	C/40.6	6

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<p>Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения</p>	<p>ПК-3 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов</p>	<p>ПК-3.1 Разрабатывает драйверы устройств ПК-3.2 Разрабатывает компиляторы, загрузчики, сборщики ПК-3.3 Разрабатывает системные утилиты ПК-3.4. Создает инструментальные средства программирования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предмет, задачи и структуру предмета «Математическая логика и теория алгоритмов»; -алгебру высказываний; -понятие булевых функций; -исчисление высказываний; -логику предикатов; -элементы теории алгоритмов; -методы решения логических задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательство теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математической логики и теории алгоритмов; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательства теорем; - математической

			символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - основными приёмами обработки экспериментальных данных
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.19 «Математическая логика и теория алгоритмов» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Элективные дисциплины» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 5 семестре.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-1, ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: математика, физика, основы проектной деятельности, иностранный язык, русский язык и культура речи, основы библиотечно-библиографических знаний и является предшествующей для изучения дисциплин базы данных, защита информации, эргономика, технический дизайн, системное программное обеспечение, цифровая обработка сигналов, теория вычислительных процессов и языков программирования, системное программирование, производственная практика, государственной итоговой аттестации.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является зачет во 3-м семестре, по заочной форме зачет в 5 семестре.

3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), в том числе

очная форма обучения:

Семестр	3
лекции	16
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	16
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3

расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
<i>Контактная работа</i>	32,5
<i>Самостоятельная работа</i>	39,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

заочная форма обучения:

Семестр	5
лекции	4
лабораторные занятия	-
семинары и практические занятия	6
контроль: контактная работа	0,2
контроль: самостоятельная работа	8,8
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): контактная работа	0,3
расчетно-графические работы, курсовые работы (проекты): самостоятельная работа	8,7
консультации	-
Контактная работа	10,5
Самостоятельная работа	61,5

Вид промежуточной аттестации (форма контроля): зачет

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Алгебра высказываний. Булевы функции.	4	-	4	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 2. Исчисление высказываний.	4	-	4	5	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 3. Логика предикатов. Исчисление предикатов.	4	-	4	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 4. Элементы теории алгоритмов.	4	-	4	6	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Расчетно-графические работы	0,3			8,7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Консультации	-			-	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Контроль (зачет)	0,2			8,8	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
ИТОГО	32,5			39,5	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Алгебра высказываний. Булевы функции.	1	-	1,5	11	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 2. Исчисление высказываний.	1	-	1,5	11	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 3. Логика предикатов. Исчисление предикатов.	1	-	1,5	11	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Тема 4. Элементы теории алгоритмов.	1	-	1,5	11	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Расчетно-графические работы	0,3			8,7	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Консультации	-			-	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
Контроль (зачет)	0,2			8,8	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4
ИТОГО	10,5			61,5	

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

1. Научно-исследовательские методы в обучении: подготовка к участию в конференциях, конкурсах и грантах;

2. Информационно – коммуникационные технологии: на лекциях используется мультимедийное оборудование, материал в формате презентаций, видеоматериал;

6. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных

элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Объем занятий в форме практической подготовки составляет 2 часа (по очной форме обучения), 2 часа (по заочной форме обучения)

Очная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание ¹	Алгебра высказываний	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4

Заочная форма обучения

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Код индикатора достижений компетенции
Практическое задание ¹	Алгебра высказываний	2	Индивидуальная самостоятельная работа	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 39,5 часов по очной форме обучения, 61,5 часов по заочной форме обучения. Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- работа над учебным материалом учебника;
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание реферата;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по

рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

№ п/п	Вид учебно-методического обеспечения
1.	Контрольные задания (варианты).
2.	Тестовые задания.
3.	Вопросы для самоконтроля знаний.

4.	Темы докладов.
5.	Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся (Тестовые задания, практические ситуативные задачи, тематика докладов и рефератов)
6.	Задания для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (Вопросы к зачету, к экзамену)

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Алгебра высказываний. Булевы функции.	ПК-3. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.1 Разрабатывает драйверы устройств ПК-3.2 Разрабатывает компиляторы, загрузчики, сборщики ПК-3.3 Разрабатывает системные утилиты ПК-3.4. Создает инструментальные средства программирования	Опрос, тест реферат
2.	Тема 2. Исчисление высказываний.	ПК-3. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.1 Разрабатывает драйверы устройств ПК-3.2 Разрабатывает компиляторы, загрузчики, сборщики ПК-3.3 Разрабатывает системные утилиты ПК-3.4. Создает инструментальные средства программирования	Опрос, тест реферат
3	Тема 3. Логика предикатов. Исчисление предикатов.	ПК-3. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-3.1 Разрабатывает драйверы устройств ПК-3.2 Разрабатывает компиляторы, загрузчики, сборщики ПК-3.3 Разрабатывает системные утилиты ПК-3.4. Создает инструментальные средства программирования	Опрос, тест реферат
4	Тема 4. Элементы теории алгоритмов.	ПК-3. Способен разрабатывать компоненты	ПК-3.1 Разрабатывает драйверы устройств ПК-3.2 Разрабатывает	Опрос, тест реферат

		системных программных продуктов	компиляторы, загрузчики, сборщики ПК-3.3 Разрабатывает системные утилиты ПК-3.4. Создает инструментальные средства программирования	
--	--	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-3.

Формирования компетенции ПК-3 начинается с изучения дисциплины «Функциональное и логическое программирование», «Структуры и алгоритмы обработки данных».

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе «Государственной итоговой аттестации: подготовке и сдаче государственного экзамена», «Государственной итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенции ПК-3 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-3 при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

8.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

8.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Алгебра высказываний. Булевы функции.	<ul style="list-style-type: none"> - назовите определение высказывания, приведите примеры различных высказываний - назовите логические операции над высказываниями с примерами -правила логических умозаключений -признак логического следования - назовите формулы алгебры высказываний - что такое логическое следование? Примеры - назовите теорему дедукции - какие формулы называются двойственными? -введите определение нормальной формы -введите определение булевой функции -теорема Поста -нормальные формы булевых функций
Тема 2. Исчисление высказываний.	<ul style="list-style-type: none"> - что такое выводимость и доказуемость? Приведите примеры - назовите производные правила вывода -назовите свойства выводимости - теорема дедукции - что такое схема формул? - что такое эквивалентность формул? - свойства эквивалентности -теоремы о выводимостях -нормальные формы в исчислении высказываний
Тема 3. Логика предикатов. Исчисление предикатов.	<ul style="list-style-type: none"> - введите понятие предиката -классификация предикатов -равносильность предикатов - логические операции над предикатами - формулы логики предикатов - алфавит и формулы исчисления предикатов - теоремы исчисления предикатов -формальная арифметика -понятие о теориях первого порядка
Тема 4. Элементы теории алгоритмов.	<ul style="list-style-type: none"> - интуитивное понятие алгоритма - свойства алгоритмов -вычислимые и полувывчислимые функции -разрешимые и перечислимые множества -рекурсивные функции - машина Тьюринга -нормальные алгоритмы Маркова

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы,

	однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

8.2.2. Темы для докладов

1. Нормальные формы для формул алгебры высказываний

В работе должны быть рассмотрены следующие проблемы:

1. Понятия нормальных и совершенных нормальных форм.
2. Представление и приведение формул алгебры высказываний к совершенным формам.

2. Логическое следование формул алгебры высказываний

В работе должны быть рассмотрены следующие проблемы:

1. Понятие и признаки логического следования.
2. Правила логических умозаключений.
3. Нахождение следствий из данных посылок и нахождение посылок для данного следствия.

3. Решение логических задач

В работе должны быть рассмотрены следующие проблемы:

1. Особенности решения логических задач методами алгебры высказываний.
2. Разбор нескольких примеров решений логических задач.

4. Логические и кванторные операции над предикатами

В работе должны быть рассмотрены следующие проблемы:

1. Классификация логических операций и примеры их использования в логике предикатов.
2. Понятия кванторных операций и их применение.

5. Равносильные преобразования и логическое следование формул логики предикатов

В работе должны быть рассмотрены следующие проблемы:

1. Понятие равносильности формул.
2. Приведенная и предваренная нормальная форма для формул логики предикатов.
3. Логическое следование формул.

6. Выполнимость. Общезначимость в логике предикатов

В работе должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. Сформулировать постановку проблемы и ее неразрешимость в общем виде.
2. Показать решение проблемы для формул на конечных множествах.

3. Привести пример формулы, выполнимой на бесконечном множестве и невыполнимой ни на каком конечном множестве.

7. Метод резолюций

В работе должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. История возникновения метода резолюций.
2. Метод резолюций для доказательства теорем формализованного исчисления высказываний.
3. Метод резолюций для доказательства теорем исчисления предикатов.

8. Машины Тьюринга

В работе должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. Понятие и конструирование машин Тьюринга.
2. Вычислимость и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
3. Композиция Машин Тьюринга.
4. Тезис Тьюринга.

9. Неразрешимые алгоритмические проблемы.

В работе должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. Привести примеры алгоритмически неразрешимых проблем в общей теории алгоритмов.
2. Сформулировать и доказать теорему Райса.

10. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики.

В работе должны быть рассмотрены следующие вопросы:

1. Роль Гёделя в математической логике.
2. Понятие формальной арифметики и ее свойства.
3. Формулировка и доказательство теоремы Гёделя о неполноте.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

8.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

1. Как называют высказывание, обозначаемое символом $A \rightarrow B$, которое ложно тогда и только тогда, когда A истинно, а B ложно?

- а) дизъюнкция
- б) импликация
- в) отрицание
- г) конъюнкция

2. Чему равен натуральный показатель n в бинарной операции?

- а) 1
- б) 3
- в) 2
- г) 0

3. Укажите верную формулу закона упрощения:

- а) $(X \rightarrow (\neg X)) \equiv (\neg X)$
- б) $(X \rightarrow Y) \equiv ((\neg X) \vee Y)$
- в) $(\neg(\neg X)) \equiv X$
- г) $(\neg(X \wedge Y)) \equiv (\neg X) \vee (\neg Y)$

4. ...- это композиция функций (сложная функция).

- а) эквиваленция
- б) тавтология
- в) ложь
- г) суперпозиция

5. Что называют конечным полным множеством?

- а) истина
- б) базис
- в) замыкание
- г) тавтология

6. Вставьте пропущенное слово в следующее высказывание: «Если F — полное множество булевых функций, каждая из которых представима формулой над множеством G , то и G — ... множество».

- а) замкнутое
- б) стандартное
- в) полное
- г) формальное

7. Родина Джорджа Буля

- а) Ирландия
- б) Америка
- в) Польша
- г) Австралия

8. Величайший древнегреческий философ, которым были заложены основы логики, науки о законах и формах человеческого мышления.

- а) Декарт
- б) Аристотель
- в) Паскаль
- г) Буль

9. Укажите ученого из перечисленных ниже, который рассмотрел в 1666 году вопрос о создании символической логики, как универсального научного языка в работе «Искусство комбинаторики».

- а) Буль
- б) Жегалкин
- в) Лейбниц
- г) Ломоносов

10. *Выполняемые* высказывания – это высказывания...

- а) имеющие значение 1 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- б) ложные при любой истинности переменных;
- в) имеющие значение 0 хотя бы для одного набора значений пропозициональных переменных;
- г) истинные при любой истинности переменных.

11. Установите соответствие между названием тезиса и его описанием.

Ответ занесите в таблицу.

1) Тезис Чёрча	а) Согласно этому тезису, всякая вычислимая в интуитивном смысле функция вычислима с помощью некоторой машины названной в честь автора данного тезиса.
2) Тезис Тьюринга	б) Этот тезис является гипотезой. Его невозможно строго доказать (так же, как и тезис Тьюринга). Для того чтобы опровергнуть гипотезу, необходимо придумать алгоритм, который невозможно записать в виде программы для машины названной в честь автора данного тезиса. На сегодняшний день такого алгоритма не существует.

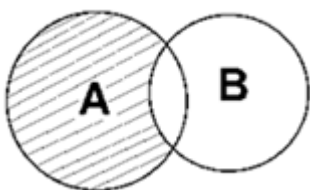
3) Тезис Поста	в) Согласно этому принципу класс функций, вычислимых с помощью алгоритмов в широком интуитивном смысле, совпадает с классом частично рекурсивных функций. Данный тезис не может быть строго доказан, но считается справедливым, поскольку он подтверждается опытом, накопленным в математике за всю ее историю. Какие бы классы алгоритмов ни строились, вычисляемые ими числовые функции оказывались частично рекурсивными.
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1	2	3
---	---	---

12. Метод перебора, исчерпывающий все возможности называется...?

- а) полная индукция
- б) дедукция
- в) эквивалентность

13. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:

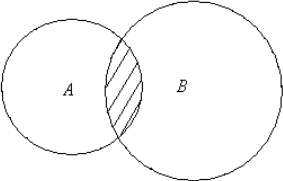
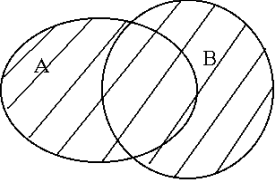
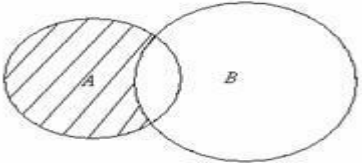


- а) $B \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A^1 \setminus B$ г) $A \cup B$

14. - это обобщение понятия количества (числа элементов множества), которое имеет смысл для всех множеств, включая бесконечные.

- а) объединение
- б) мощность
- в) мода

15. Установите соответствие между изображениями кругов Эйлера и их свойствами.

<p style="text-align: right;">1</p> 	<p>A</p> <p>Элементы принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B</p>
<p style="text-align: right;">2</p> 	<p>Б</p> <p>Элементы принадлежат множеству A и множеству B</p>
<p>3</p> 	<p>В</p> <p>Элементы принадлежат множеству A или множеству B</p>

1	2	3
---	---	---

16. Предложение, которое может принимать только два значения «истина» или «ложь» это...?

- а) квантор существования
- б) квантор общности
- в) высказывание
- г) предикат

17. Вставьте нужные слова, где они пропущены.

Одноместным ... называется функция одной переменной, значениями которой являются ... об объектах, представляющих значения

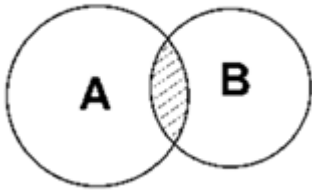
- а) предикат, высказывание, квантор
- б) квантор, предложение, высказывание
- в) предикат, высказывания, аргумент
- г) высказывание, общность, аргумент

18. Выберите верное определение.

Квантор – это...

- а) сложное логическое высказывание, которое истинно только в случае истинности всех составляющих высказываний, в противном случае оно ложно.
- б) общее название для логических операций, ограничивающих область истинности какого-либо предиката.
- в) часть формулы, сама являющаяся формулой.
- г) это отображения со значениями во множестве высказываний, где введены логические операции

19. Какую операцию над двумя множествами иллюстрирует рисунок:



- а) $V \setminus A$ б) $A \setminus B$ в) $A \cap B$ г) $A \cup B$

20. Как называют данное множество логических операций: $S_6 = \{ \oplus, \&, 1 \}$?

- а) предикат
- б) конъюнкция
- в) базис Чёрча
- г) базис Жегалкина

21. Какой графический примитив изображён на рисунке?



- 1) Границы цикла
- 2) Межстраничный соединитель
- 3) Соединитель
- 4) Блок модификации
- 5) Вызов подпрограммы

22. Какую задачу решает данная программа машины Тьюринга?

	a_0	0	1	2	...	8	9
q_1		9 л q_1	0 л q_2	1 н q_0	...	7 н q_0	8 н q_0
q_2	$a_0 \cap q_3$	0 н q_0	1 н q_0	2 н q_0	...	8 н q_0	9 н q_0
q_3		$a_0 \cap q_0$					

- 1) Увеличение десятичного числа на единицу. Каретка обозревает произвольную цифру числа

2) Уменьшение десятичного числа на единицу без корректировки незначащих нулей.

Каретка обозревает произвольную цифру числа

3) Увеличение десятичного числа на единицу. Каретка обозревает крайнюю правую цифру числа

4) Уменьшение десятичного числа на единицу с корректировкой незначащих нулей. Каретка обозревает крайнюю правую цифру числа

23. Укажите порядок вложенности числовых множеств по возрастанию

Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:

Множество комплексных чисел

Множество натуральных чисел

Множество рациональных чисел

Множество действительных чисел

Множество целых чисел

24. Сопоставьте великих математиков и их годы жизни

Укажите соответствие для всех 6 вариантов ответа:

1) 783-850

2) 325 до н.э. - до 265 до н.э.

3) 1777-1855

4) 276 до н.э. - 195 до н.э.

5) 1845-1918

6) 1862-1943

Карл Фридрих Гаусс

Евклид

Георг Кантор

Мухаммед ибн Муса аль-Хорезми

Эратосфен

Давид Гильберт

25. К понятию "слово" в нормальном алгоритме Маркова относятся...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1) Определённая последовательность любых символов алфавита

2) Любая последовательность непустых или пустых символов алфавита

3) Пустой символ, обозначающий пустое слово

4) Любая последовательность непустых символов алфавита

26. Какую сложность имеет алгоритм бинарного поиска?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1) $O(2^n)$

2) $O(n)$

3) $O(\log n)$

4) $O(n^2)$

27. Сопоставьте термины и их определения

Укажите соответствие для всех 8 вариантов ответа:

- 1) Глубина рекурсии
- 2) Текущий уровень рекурсии
- 3) Рекурсивный спуск
- 4) Рекурсивный возврат
- 5) Рекурсия
- 6) Рекуррентная последовательность
- 7) Рекуррентное соотношение

- Максимальное число вложенных рекурсивных вызовов
- Ситуация, когда объект является частью самого себя
- Формула, выражающая каждый член последовательности через предыдущие члены и возможно номер члена последовательности.
- Процесс возврата из рекурсивного спуска
- Число вложенных рекурсивных вызовов в данный момент выполнения программы
- Процесс рекурсивных вызовов
- Бесконечный ряд чисел, каждое из которых, за исключением начальных, выражается через предыдущие
- Определение, описание, изображение какого-либо объекта или процесса внутри самого этого объекта или процесса

28. Что обозначает аббревиатура НАМ?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Нормальный алгоритм Макрона
- 2) Нормализованный алгоритм Маркова
- 3) Нормальная аппроксимация Маркова
- 4) Нормальный алгоритм Маркова
- 5) Нормальный алгоритм Макрова

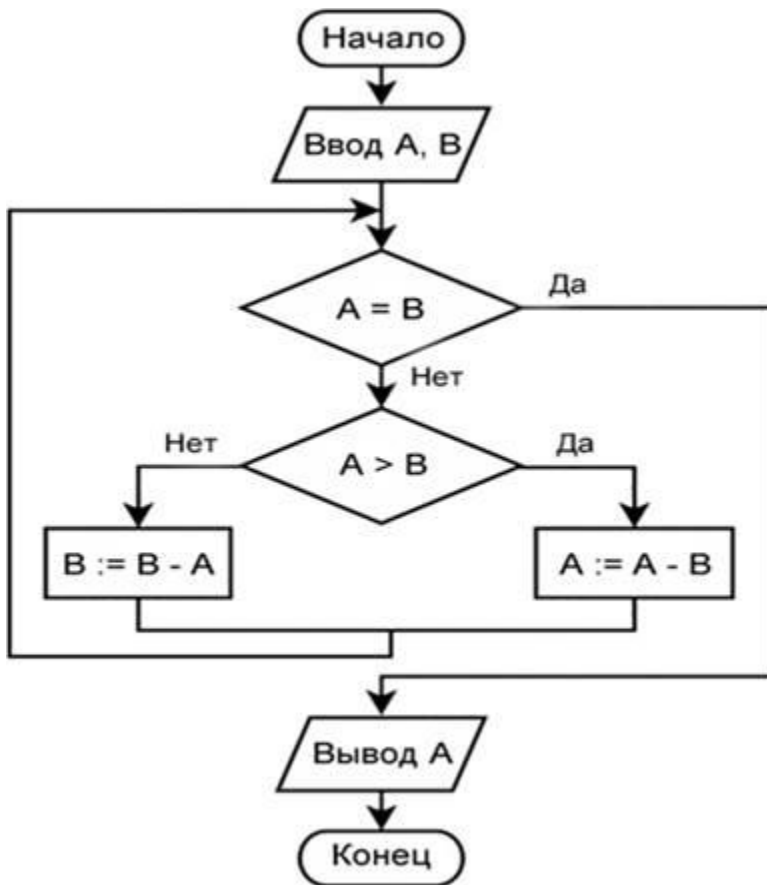
29. Сопоставьте числовые множества и буквы, которыми они обозначаются.

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

- 1) N
- 2) Z
- 3) Q
- 4) R
- 5) C

- Множество рациональных чисел
- Множество действительных чисел
- Множество целых чисел
- Множество натуральных чисел
- Множество комплексных чисел

30. Блок-схема какого алгоритма приведена на рисунке?



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Алгоритм нахождения наименьшего общего кратного двух чисел
- 2) Алгоритм нахождения общего знаменателя двух обыкновенных дробей
- 3) Алгоритм нахождения наименьшего общего делителя двух чисел
- 4) Алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух чисел
- 5) Алгоритм нахождения наибольшего общего кратного двух чисел

Ключ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	в	а	г	б	в	а	б	в	а	в)а)б)	а	б	б	б)в)а)	в	в	б	в	г

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5	4	51342	325146	34	3	15742365	4	34215	4

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

8.2.4 Примеры индивидуальных заданий

1 задание

Определите логическое значение последнего высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний.

1. $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$
2. $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow \neg A) = ;$
3. $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1; \lambda((\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow A) = ;$
4. $\lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg B \rightarrow A) = ;$
5. $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(A) = ;$
6. $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B) = ;$
7. $\lambda(A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee B) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(B \rightarrow A) = ;$
8. $\lambda(A \rightarrow (B \leftrightarrow A)) = 0, \lambda(A \rightarrow B) = ;$
9. $\lambda((A \vee B) \rightarrow A) = 1, \lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(\neg A \leftrightarrow \neg B) = ;$
10. $\lambda((A \leftrightarrow B) = 1, \lambda((A \rightarrow B) \wedge (\neg A \rightarrow \neg B)) = ;$

2 задание

Существует ли три таких высказывания A, B, C , чтобы одновременно выполнялись для них следующие условия:

1. $\lambda(A \wedge B) = 1, \lambda(A \wedge C) = 0; \lambda(A \wedge B \wedge \neg C) = 0;$
2. $\lambda(B \rightarrow A) = 1, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda(A \leftrightarrow (B \wedge \neg C)) = 0;$
3. $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(\neg B \wedge C) = 1; \lambda((A \vee \neg C) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg C)) = 1;$
4. $\lambda(A \wedge \neg B) = 1, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda(\neg(B \rightarrow A) \vee C) = 0;$
5. $\lambda(\neg A \wedge B) = 0, \lambda(A \vee C) = 0; \lambda((A \vee B) \wedge \neg C) = 1;$
6. $\lambda(A \vee B) = 0, \lambda(B \vee C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \vee (C \rightarrow B)) = 1;$
7. $\lambda(A \rightarrow B) = 0, \lambda(A \rightarrow C) = 1; \lambda((C \rightarrow A) \rightarrow (C \rightarrow B)) = 1;$
8. $\lambda(A \vee C) = 1, \lambda(A \vee B) = 0; \lambda(C \rightarrow (A \vee B)) = 1;$
9. $\lambda(B \vee C) = 0, \lambda(\neg C \rightarrow A) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 0;$
10. $\lambda(A \wedge C) = 1, \lambda(C \leftrightarrow \neg B) = 0; \lambda(A \rightarrow B) = 1;$

3 задание

Докажите, что справедливы следующие логические следования, руководствуясь определением этого понятия

1. $(P \vee \neg R) \rightarrow Q \models (P \rightarrow Q) \wedge R$
2. $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models P \rightarrow (Q \rightarrow R)$
3. $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \wedge \neg Q) \vee R$
4. $(P \rightarrow Q) \rightarrow R \models (P \wedge Q) \rightarrow R$
5. $(P \wedge Q) \rightarrow R \models P \rightarrow \wedge(Q \rightarrow R)$
6. $(P \leftrightarrow Q) \vee R \models (\neg P \rightarrow \neg Q) \vee R$
7. $(P \vee R) \leftrightarrow Q \models (P \vee R) \leftrightarrow R$
8. $\neg(P \vee Q) \models \neg P \vee R$
9. $(P \vee Q) \rightarrow R \models (P \rightarrow Q) \vee (P \leftrightarrow R)$

$$10. \quad P \wedge (Q \vee R) \models (P \vee Q) \wedge (P \vee R)$$

4 задание

Приведите равносильными преобразованиями каждую из следующих формул к совершенно дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ) и совершенно конъюнктивной нормальной форме (СКНФ).

1. $(X \leftrightarrow Y) \wedge \neg(Z \rightarrow T)$
2. $((X \rightarrow Y) \rightarrow (Z \rightarrow \neg X)) \rightarrow (Y \rightarrow \neg Z)$
3. $(X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow ((X \rightarrow \neg Z) \rightarrow (X \rightarrow \neg Y))$
4. $((X \rightarrow Y) \vee \neg Z) \rightarrow (X \vee (X \leftrightarrow Z))$
5. $(X \rightarrow Y) \rightarrow Z$
6. $X \rightarrow (Y \rightarrow Z)$
7. $(\neg X \wedge \neg Y) \vee (X \leftrightarrow Z)$
8. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (X \wedge Z)$
9. $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow ((\neg X \rightarrow Z) \rightarrow \neg Y)$
10. $(X \vee \neg(Y \rightarrow Z)) \wedge (X \vee Z)$

5 задание

Изобразите на координатной плоскости множества истинности следующих двухместных предикатов, заданных на множестве действительных чисел \mathbf{R} .

1. $x = y$;
2. $|x| = |y|$;
3. $x^2 + y^2 = 9$;
4. $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 14 = 0$;
5. $x^2 \leq y$;
6. $y = 1/x$;
7. $x + 3y < 6$;
8. $(x^2 - y^2)/(x + y) = x - y$;
9. $xy = 0$;
10. $y = \lg(x + 1)$;

6 задание

Изобразите на координатной прямой или на координатной плоскости множества истинности следующих предикатов

1. $(x > 2) \wedge (x < 2)$
2. $(x > 2) \vee (x < 2)$
3. $(x > 2) \leftrightarrow (x < 2)$
4. $(x \geq 0) \wedge (y \leq 0)$
5. $(x \geq 0) \vee (y \leq 0)$
6. $(x \geq 0) \rightarrow (y \leq 0)$
7. $(|x| < 3) \wedge (x \geq 2)$
8. $(\sin x > 0) \wedge (|x - 2| < 5) \wedge (\lg x > 1)$
9. $(x^2 + y^2 > 1) \leftrightarrow (xy < 0)$
10. $(|x| > 2) \rightarrow (|x| < 3)$

7 задание

Выясните, равносильны ли следующие предикаты, если их рассматривать над множеством действительных чисел \mathbf{R} , над множеством рациональных чисел \mathbf{Q} , над множеством целых чисел \mathbf{Z} и над множеством натуральных чисел \mathbf{N} :

1. $5x^2 - 11x + 2 = 0, (x^2 - 3)(3x^2 - 7x + 2) = 0$
2. $x^2 - 3/x - \sqrt{3} = x + \sqrt{3}, \cos x \leq 1$
3. $x^2 = 0, |x| \leq 0$
4. $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = 15, \sqrt{x \cdot y} = 15$
5. $|x| = |y|, x = y$
6. $x < 2, y < 2$
7. $\lg(x \cdot y) = 1, \lg x + \lg y = 1$
8. $2^x \cdot 2^y = 4, 2^{x+y} = 4$
9. $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, 2^x \cdot 2^y = 2^{x+y}$
10. $\lg(x \cdot y) = \lg x + \lg y, \sqrt{x \cdot y} = \sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$

8 задание

Определите, является ли один из следующих предикатов, заданных на множестве действительных чисел, следствием другого:

1. " $|x| < 3$ ", " $x^2 - 3x + 2 = 0$ "
2. " $x^4 = 16$ ", " $x^2 = -2$ "
3. " $x - 1 > 0$ ", " $(x - 2)(x + 5) = 0$ "
4. " $\sin x = 3$ ", " $x^2 + 5 = 0$ "
5. " $x^2 + 5x - 6 > 0$ ", " $x + 1 = 1 + x$ "
6. " $x^2 \leq 0$ ", " $x = \sin \pi$ "
7. " $-5 < x$ ", " $x < 5$ "
8. " $\lg x \leq 1$ ", " $1 \leq x \leq 10$ "
9. " $x^2 + y^2 = 1$ ", " $x^2 + y^2 \leq 1$ "
10. " $x^2 < y$ ", " $y \geq 0$ "

9 задание

Дана машина Тьюринга с внешним алфавитом $A = \{ a_0, 1 \}$, алфавитом внутренних состояний $Q = \{ q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7 \}$ и со следующей (программой) функциональной схемой

$Q \backslash A$	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6	q_7
a_0	$q_4 a_0 \Pi$	$q_6 a_0 \Pi$	$q_6 a_0 \Pi$	$q_0 1$	$q_4 a_0 \Pi$	$q_0 a_0$	$q_6 a_0 \Pi$
1	$q_2 1 \Pi$	$q_3 1 \Pi$	$q_1 1 \Pi$	$q_5 a_0$	$q_5 a_0$	$q_7 a_0$	$q_7 a_0$

Изображая на каждом такте работы машины получающуюся конфигурацию, определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения:

- 1) 1111111
- 2) 111
- 3) $1a_0111a_0a_01111$
- 4) $11a_0a_0111111$
- 5) $11a_0111$
- 6) 1111
- 7) $1 a_011 a_0$
- 8) $1 a_0 a_0 a_011$
- 9) $1 a_0 1a_01$
- 10) $11 a_011 a_01$

10 задание

Машина Тьюринга задается следующей функциональной схемой

Q	q_1	q_2	q_3
A			
a_0		$q_31П$	$q_1a_0Л$
1	$q_2a_0Л$	$q_21Л$	$q_31П$
$*$	q_0a_0	$q_2*Л$	$q_3*П$

Определите, в какое слово перерабатывает машина каждое из следующих слов, исходя из начального стандартного положения. После этого постарайтесь усмотреть общую закономерность в работе машины:

- 1) 111*1
 - 2) 1*11
 - 3) 11*111
 - 4) 11111*
 - 5) *1111
 - 6) 1*111
 - 7) 11*1111
 - 8) *111
 - 9) 111*11
- 1*1111

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;

«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

8.2.5 Темы для самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы:

1. Нормальные формы для формул алгебры высказываний
2. Логическое следование формул алгебры высказываний
3. Решение логических задач
4. Особенности решения логических задач методами алгебры высказываний.
5. Разбор нескольких примеров решений логических задач.
6. Логические и кванторные операции над предикатами
7. Классификация логических операций и примеры их использования в логике предикатов.
8. Понятия кванторных операций и их применение.
9. Равносильные преобразования и логическое следование формул логики предикатов
10. Понятие равносильности формул.
11. Приведенная и предваренная нормальная форма для формул логики предикатов.
12. Логическое следование формул.
13. Выполнимость. Общезначимость в логике предикатов
14. Метод резолюций
15. История возникновения метода резолюций.
16. Метод резолюций для доказательства теорем формализованного исчисления высказываний.
17. Метод резолюций для доказательства теорем исчисления предикатов.
18. Машины Тьюринга
19. Понятие и конструирование машин Тьюринга.
20. Вычислимость и правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
21. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
22. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит

	развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

8.2.6

Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» рабочей программой и учебным планом предусмотрены.

1. Задания расчётно-графической работы №1.

Задание 1. Даны матрицы A и B . Найдите матрицу C .

$$1. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}, C = 2A + 3B.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 0 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 1 & 2 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}, C = 3B - 2A.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{pmatrix}, C = 3A - B.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 9 & -11 \\ 7 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = A + 2B.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -5 \\ 4 & 3 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 0 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}, C = 2B - A'.$$

$$6. A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & -1 \\ -1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 5 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = (2A)^t + B.$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 6 & 8 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -7 & 1 & -2 \end{pmatrix}, C = A + 2B^t.$$

$$8. A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 5 & -7 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = 2A^t - B^t.$$

$$9. A = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -11 \\ -1 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 17 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 18 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, C = (12A)^t - B.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 2 & -16 \\ 6 & -3 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 10 & 2 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}, C = A + 15B$$

Задание 2. Найдите произведение матриц $A \cdot B$ или значение матричного многочлена. Существует ли произведение $B \cdot A$?

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 3 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} -4 & 34 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 \\ 14 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

$$6. f(x) = 2x^2 - 5x + 3,$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$7. f(x) = 3x^2 + 2x - 5,$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

$$8. f(x) = x^3 - 7x^2 + 3,$$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$9. f(x) = 12x^2 + 5x + 3,$$

$$A = \begin{pmatrix} -6 & 3 \\ -10 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 37 & -11 \\ 12 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & -7 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 8 & -1 & 1 \\ 1 & 9 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Вычислить определитель.

$$1. \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}.$$

$$2. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}.$$

$$3. \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$4. \begin{vmatrix} 4 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

$$5. \begin{vmatrix} 6 & 1 & 3 \\ 0 & 3 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \end{vmatrix}$$

$$6. \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$7. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 4 \\ 0 & 4 & 10 & 1 \\ 1 & 7 & 7 & 3 \\ 2 & 2 & 4 & 3 \end{vmatrix}$$

$$8. \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$9. \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$10. \begin{vmatrix} 3 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 8 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

Задание 4. Найдите обратную матрицу для матрицы A . Сделайте проверку.

$$1. A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$2. A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -2 & 7 & 2 \\ 3 & 2 & -4 \end{pmatrix}.$$

$$3. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 4 & 5 & 1 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -6 \\ 2 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 8 & 3 & -8 \\ 20 & -1 & 0 \\ -1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 13 & 3 & -1 & 2 \\ 2 & -12 & 8 & 5 \\ 1 & 10 & -6 & 19 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. Решить систему линейных алгебраических уравнений тремя способами:

-методом Гаусса

-по формулам Крамера

-средствами матричного исчисления

$$1. \begin{cases} x + y + 2z = -1, \\ 2x - y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -2. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x + 3y + 4z = 3, \\ 2x - y - z = 1, \\ x + 2y + 3z = 5. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x - 4y + z = 3, \\ x - 5y + 3z = -1, \\ x - y + z = 1. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} x + 3y - z = 4, \\ -x + 2y + 3z = 12, \\ 2x + y - z = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 5x - y + z = -17, \\ x - 3y + 2z = -11, \\ 2x + y + z = 0. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 4x - y - z = -3, \\ x + 3y + 3z = -4, \\ -x + 2y - z = 5. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 3x - y + z = -16, \\ 2x - 3y + 2z = -11, \\ 2x + y + z = 0. \end{cases} \quad 8. \begin{cases} x - y - z = -3, \\ x + 2y + 3z = -4, \\ -x + 2y - z = 1. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x + y + z = -1, \\ 6x - y + 2z = -4, \\ 2x + y + 4z = -1. \end{cases} \quad 10. \begin{cases} x + y + 4z = 1, \\ 2x + y - z = 1, \\ x + 2y + 3z = 5. \end{cases}$$

Задание 6. Найти линейную комбинацию векторов.

$$1. 3\vec{a} + 4\vec{b} - \vec{c}, \text{ где } \vec{a} = (4, 1, 3), \vec{b} = (1, 2, -2), \vec{c} = (10, 8, 1).$$

2. $2\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$, где $\vec{a} = (1, 2, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 1)$, $\vec{c} = (-1, 1, -2)$.
3. $(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 3(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$, где $\vec{a} = (4, 1, 3)$, $\vec{b} = (1, 2, -2)$, $\vec{c} = (10, 8, 1)$.
4. $4\vec{a} + 19\vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} = (2, -4, 3)$, $\vec{b} = (10, -5, -2)$, $\vec{c} = (187, 8, 1)$.
5. $18\vec{a} + 3\vec{b} + 7\vec{c}$, где $\vec{a} = (-6, 2, 0)$, $\vec{b} = (54, 1, 1)$, $\vec{c} = (-90, 1, -2)$.
6. $(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 13(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$, где $\vec{a} = (45, -9, 3)$, $\vec{b} = (1, 2, -2)$, $\vec{c} = (131, 9, 1)$.
7. $13\vec{a} + 6\vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} = (-10, 1, 9)$, $\vec{b} = (1, 7, -2)$, $\vec{c} = (10, 5, 1)$.
8. $-5\vec{a} + 4\vec{b} + 4\vec{c}$, где $\vec{a} = (-7, 2, 0)$, $\vec{b} = (-5, 1, 1)$, $\vec{c} = (-1, 1, -2)$.
9. $2(\vec{a}, \vec{b})\vec{c} + 7(\vec{b}, \vec{c})\vec{b}$, где $\vec{a} = (4, -8, 3)$, $\vec{b} = (90, 2, -2)$, $\vec{c} = (10, 8, 1)$.
10. $14\vec{a} + 19\vec{b} - \vec{c}$, где $\vec{a} = (-4, -4, 3)$, $\vec{b} = (113, -5, -2)$, $\vec{c} = (17, 3, 1)$.

Задание 7. Найти скалярное произведение векторов и угол между ними.

1. $\vec{a} = (0, 4, -3)$, $\vec{b} = (-1, 2, 2)$.
2. $\vec{a} = (2, 1, -2)$, $\vec{b} = (0, -2, -3)$.
3. $\vec{a} = (4, 1, 3)$, $\vec{b} = (1, 2, -2)$.
4. $\vec{a} = (1, 2, 0)$, $\vec{b} = (2, 1, 1)$.
5. $\vec{a} = (4, 1, 3)$, $\vec{b} = (1, 2, -2)$.
6. $\vec{a} = (1, 4, -7)$, $\vec{b} = (-1, 2, 2)$.
7. $\vec{a} = (10, 1, -5)$, $\vec{b} = (3, -2, -3)$.
8. $\vec{a} = (-14, 11, 3)$, $\vec{b} = (3, 2, -2)$.
9. $\vec{a} = (13, 2, 0)$, $\vec{b} = (24, 1, 1)$.
10. $\vec{a} = (51, 1, -3)$, $\vec{b} = (1, 2, -2)$.

Задание 8.

1. Даны точки $A(2, -1, 4)$, $B(4, 0, 2)$. Найти модуль и направление вектора AB

2. Найти $|2\vec{a} + 3\vec{b}|$, если $\vec{a} = (1.5, 0, -4)$, $\vec{b} = (0, 0, 4)$.

3. При каком значении n векторы $\vec{a} = (3, -2, 1)$ и $\vec{b} = (n, 4, 0.5)$ ортогональны?

4. Найти (\vec{c}, \vec{d}) , если $\vec{c} = 5\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = 4\vec{a} - \vec{b}$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, а угол между

векторами \vec{a} и \vec{b} 120° .

5. Вычислить $|\vec{c}|$, если $\vec{c} = 5\vec{a} - 2\vec{b}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} 60° .

6. Вычислить $(\vec{a} - \vec{b})^2$, если $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 4$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} 135° .

7. Найти внешний угол B в треугольнике ABC , если $A(2, -1, 4)$, $B(4, 0, 2)$, $C(2, -3, 1)$.

8. Найти угол между векторами $\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$, если $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 6$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} 60° .

9. Найти $\vec{c} = 2\vec{a}$, $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$, $|\vec{c}|$, $|\vec{d}|$, \vec{d}^2 , (\vec{c}, \vec{d}) , угол между векторами \vec{c} , \vec{d} , если $\vec{a} = (2, -1, -2)$, $\vec{b} = (8, -4, 0)$.

10. Построить параллелограмм на векторах $OA = (1, 1, 0)$, $OB = (0, -3, 1)$.

Определить диагонали и их длины.

Задание 9.

1. Вычислить $[\vec{c}, \vec{d}]$, если

$$\vec{c} = \vec{a} - 3\vec{b}, \vec{d} = -2\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} = (-1, 0, 3), \vec{b} = (1, 1, 2).$$

2. Найти $|\vec{c}, \vec{d}|$, если $\vec{c} = 4\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{d} = -\vec{a} + 3\vec{b}$, $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 2$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} 30° .
3. Вычислить площадь треугольника ABC , если $A(2, -2, 3)$, $B(-3, -6, 0)$, $C(4, -3, -1)$.
4. Лежат ли точки $A(2, -1, -3)$, $B(-4, 1, -2)$, $C(0, -6, 3)$, $D(-12, -2, 5)$ в одной плоскости?
5. Лежат ли точки $A(1, -2, 3)$, $B(0, 1, 0)$, $C(1, 2, -1)$, $D(4, -1, 7)$ в одной плоскости?
6. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = (2, -2, 6)$, $\vec{b} = (-6, 6, 3)$, $\vec{c} = (3, -2, 5)$.
7. Найти объем тетраэдра $ABCD$, высоту BP , площади граней тетраэдра, если $A(1, -3, -5)$, $B(-1, 2, -4)$, $C(0, 0, -2)$, $D(-6, -1, -2)$.
8. Найти объем тетраэдра $ABCD$, высоту BP , медианы граней, площади граней тетраэдра, если $A(2, -1, 2)$, $B(5, 5, 5)$, $C(3, 2, 0)$, $D(4, 1, 4)$.
9. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$, длины диагоналей параллелограмма, угол между \vec{a} и \vec{p} , и проекцию \vec{a} на \vec{b} .
10. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{c} = 6\vec{a} + 10\vec{b}$, $\vec{d} = 3\vec{a} - 6\vec{b}$, $\vec{f} = 3\vec{a} - 6\vec{b}$, $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$, а угол между векторами \vec{a} и \vec{b} 135° .

Задание 10.

1. Написать уравнения высоты, проведенной из вершины A , и медианы, проведенной из вершины B , треугольника ABC , если $A(-1, -5)$, $B(3, -1)$, $C(1, -2)$.
2. Написать уравнение стороны квадрата $ABCD$, если заданы координаты двух его смежных вершин $A(1, -1)$, $B(-3, 3)$.

3. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку $A(8,6)$ и образует с координатными осями треугольник площадью 12.
4. Вычислить расстояние от точки $A(5,4)$ до прямой, проходящей через точки $B(1,-2)$, $C(0,3)$.
5. Написать уравнения прямых, проходящих через точку $A(1,4)$, одна из которых параллельна, а другая перпендикулярна прямой $-2x + 5y - 2 = 0$.
6. Написать уравнение прямой, которая проходит через точку $A(-1,5)$ и точку пересечения прямых $5x + 3y - 1 = 0$ и $4x + 5y + 7 = 0$.
7. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1,1,2)$, перпендикулярно вектору AB , если $B(-1,2,3)$.
8. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-1,2,-3)$ параллельно плоскости, заданной уравнением $4x + y - 2z + 2 = 0$.
9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1,-1,3)$ и отсекающей на координатных осях равные отрезки.
10. Найти угол между плоскостями, заданными уравнениями $x - \sqrt{2}y + z - 1 = 0$ и $x + \sqrt{2}y - z + 3 = 0$.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условия задач, решения обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условия задач, но в обосновании решений имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задач, но в решении есть ошибки;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условия задач, решения не обосновал, либо не сдал работу на проверку.

8.2.7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для зачета:

1. Математическая логика в системе современного образования.
2. Высказывания и операции над ними.
3. Понятие формулы алгебры высказываний. Составление таблиц истинности для формул.
4. Классификация формул алгебры высказываний.
5. Равносильность формул алгебры высказываний. Признаки равносильности формул.
6. Равносильные преобразования формул алгебры высказываний.
7. Нормальные формы для алгебры высказываний.
8. Представление формул алгебры высказываний совершенными дизъюнктивными нормальными (СДН) формами.
9. Представление формул алгебры высказываний совершенными конъюнктивными нормальными (СКН) формами.
10. Способы приведения формулы алгебры высказываний к совершенной нормальной форме.
11. Логическое следование формул алгебры высказываний.
12. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия.
13. Модификация структуры математической теоремы. Методы доказательств математических теорем.
14. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.
15. Решение «логических» задач.
16. Понятие формулы исчисления высказываний.
17. Определение доказуемой формулы.
18. Производные правила вывода.
19. Понятие выводимости формулы
20. Понятие вывода.
21. Правило выводимости.
22. Связь между алгеброй высказываний и исчислением высказываний.
23. Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката.
24. Равносильность и следование предикатов.
25. Логические операции над предикатами.
26. Кванторные операции над предикатами.
27. Понятие формулы логики предикатов и их классификация.
28. Равносильность формул логики предикатов.
29. Записи на языке логики предикатов различных предложений.
30. Сравнение логики предикатов и логики высказываний.
31. Язык первого порядка.
32. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода.
33. Теорема дедукции.

34. Интерпретация языка теории.
35. Изоморфизм интерпретаций. Категоричность теории.
36. Проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости теории.
37. Теория натуральных чисел. Теорема Гёделя о неполноте.
38. Понятие алгоритма и его характерные черты.
39. Определение машины Тьюринга. Применение машин Тьюринга к словам.
40. Конструирование машин Тьюринга.
41. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций на машине Тьюринга.
42. Тезис Тьюринга.
43. Основные понятия теории рекурсивных функций. Тезис Чёрча.
44. Примитивно рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций.
45. Нормальные алгоритмы Маркова и их применение к словам.

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

8.3.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-3. Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: не владеет математическими знаниями, не знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математическая логика и теория алгоритмов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: недостаточно владеет математическими знаниями, недостаточно знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математическая логика и теория алгоритмов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: достаточно хорошо владеет математическим и знаниями, знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математическая логика и теория алгоритмов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в полной мере владеет математическими знаниями, отлично знает фундаментальные положения основных понятий в соответствии с программой курса математическая логика и теория алгоритмов
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи и доказывать теоремы	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: не всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: почти всегда может решать задачи и доказывать теоремы.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: безусловно может решать задачи и доказывать теоремы.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками решения задач и доказательства положений	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками решения задач и доказательства положений	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками решения задач и доказательствами положений	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками решения задач и доказательствами положений

8.3.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> - предмет, задачи и структуру предмета «Математическая логика и теория алгоритмов»; - алгебру высказываний; ; - понятие булевых функций; - исчисление высказываний; ; - логику предикатов; - элементы теории алгоритмов; - методы решения логических задач; 	<ul style="list-style-type: none"> - решать задачи, как иллюстрирующие теоретические положения, так и носящие прикладной характер; - находить решение задачи или доказательства теоремы; - приводить примеры и контрпримеры к основным определениям и теоремам курса математической логики и теории алгоритмов; 	<ul style="list-style-type: none"> - навыками решения вычислительных задач; - навыками решения задач на доказательство; - навыками доказательства основных теорем; - навыками поиска решения задач или доказательства теорем; - математической символикой для выражения количественных и качественных отношений объектов; - основными приемами обработки экспериментальных данных 	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,4 до 5,0. Оценка «не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0. Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачет проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено», или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

9. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих

технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя

портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - www.e.lanbook.com

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. 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, 2024. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535807>.

Дополнительная литература

1. Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Высшее образование). —

ISBN 978-5-534-01114-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536998>.

2. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539671>.

Периодика

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки / гл. ред. Кривчик В.Д. — Пенза, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/314991>. — Текст : электронный

11. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
<p>Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/</p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ</p>
<p>Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] — http://www.edu.ru</p>	<p>Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки.</p>

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
	<p>Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Еженедельно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
<p>РОССИЙСКИЙ СОЮЗ научных и инженерных общественных объединений</p>	<p>РосСНИО</p>	<p>неправительственное, независимое общественное объединение</p>	<p>творческий Союз общественных научных, научно-технических, инженерных, экономических объединений, являющихся юридическими лицами, созданный на основе общности творческих профессиональных интересов ученых, инженеров и специалистов для реализации общих целей и задач.</p>	<p>http://rusea.info</p>
<p>Российский союз инженеров</p>	<p>РСИ</p>	<p>Общероссийская общественная организация «Российский союз инженеров» (далее именуемая «Союз») является основанным на членстве общественным объединением, созданным в форме</p>	<p>Защита общих интересов и достижения уставных целей объединившихся граждан, осуществляющих свою деятельность на территории более половины субъектов Российской Федерации</p>	<p>http://российский-союз-инженеров.рф/</p>

		общественной организации	Федерации	
--	--	--------------------------	-----------	--

12. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант	Договор № 735_480.2233К/20
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)	Kaspersky Endpoint Security Стандартный Educational Renewal 2 года.	Band S: 150-249 Номер лицензии 2B1E-211224-064549-2-19382 Сублицензионный договор №821_832.223.3К/21 от 24.12.2021 до 31.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
-----------------------	----------------------------------------------------------------

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет математических дисциплин № 120 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 1126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника.</p>

14. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое

занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять

из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

14. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол № 6 от «04» марта 2023г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры, протокол № 8 от «16» марта 2024г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а также современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации электронно-библиотечных систем.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № ____ от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____