Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2024 18:11:02
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г.Демидов /
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Логика и алгоритмы»

Направление подготовки/специальность
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль/специализация
«Интеллектуальные системы»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель /А.Ю. Гнибеда/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,

к.т.н., доцент / Е.А. Пухова/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 7
3.2 Тематический план изучения дисциплины 7
3.3 Содержание дисциплины 8
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 10
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2 Основная литература 11
4.3 Дополнительная литература 11
4.4 Электронные образовательные ресурсы 11
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5 Материально-техническое обеспечение 11
6 Методические рекомендации 12
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 12
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7 Фонд оценочных средств 13
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3 Оценочные средства 21

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным **целям** освоения дисциплины «Логика и алгоритмы» следует отнести:

- формирование знаний о современных принципах, методах и средствах анализа, исследования и разработки логических, криптографических, корректирующих, сжимающих ресурсно-эффективных комбинированных протоколов (алгоритмов);
- подготовка слушателей к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных средств разработки и эксплуатации логических, криптографических, корректирующих, сжимающих ресурсно-эффективных комбинированных протоколов (алгоритмов).

К основным **задачам** освоения дисциплины «Логика и алгоритмы» следует отнести:

- приобретение практических навыков самостоятельного научного исследования в области создания эффективных криптосистем, помехоустойчивого кодирования, сжатия, передачи, хранения, защиты информации;
- развитие умений, основанных на полученных теоретических знаниях, позволяющих на творческом и репродуктивном уровне применять и создавать эффективные криптографические, помехоустойчивые, сжимающие алгоритмы для решения задач защиты, обработки, передачи, хранения информации;
- получение магистрами навыков самостоятельной исследовательской работы, предполагающей изучение специфических методов анализа криптоалгоритмов, алгоритмов помехоустойчивого кодирования, алгоритмов сжатия информации, инструментов и средств, необходимых для решения актуальной, в аспекте информационных технологий, задачи выбора рациональных алгоритмов, в зависимости от особенностей применения разрабатываемых кодирующих, передающих, защищающих средств.

Планируемые результаты обучения соотносятся с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Логика и алгоритмы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного

	подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПК-2. Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	ИПК 2.1. Знает: методологии разработки ПО и управления; методы и средства организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; методы и программные средства для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ

	ИПК 2.2. Умеет: применять методологии разработки программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала ИПК 2.3. Владеет: методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПОв медицинской сфере; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу обязательных учебных дисциплин основной образовательной программы направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с образовательной программой «Интеллектуальные системы». Дисциплина связана логически и содержательно-методически со всеми ранее прочитанными дисциплинами и практиками ООП.

Дисциплина «Логика и алгоритмы» базируется на знаниях и компетенциях, полученных в магистратуре при изучении дисциплин «Обучающие системы», «Современные технологии программирования», «Научно-исследовательская и проектная деятельность».

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, являются необходимыми при изучении последующих дисциплин: «Проектирование интеллектуальных систем», «Научно-исследовательская и проектная деятельность», «Обработка изображений», «Техническое зрение».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет _2_ зачетные единицы (72 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			Семестр	Количество недель
1	**Аудиторные занятия**	**32**	1	16
	В том числе:			
1.1	Лекции	10		
1.2	Семинарские/практические занятия	10		
1.3	Лабораторные занятия	12		
2	**Самостоятельная работа**	**40**	1	16
3	**Промежуточная аттестация**		1	
	Экзамен			
	Итого:	**72**		

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Введение**	4,5	0,5				3
	Множество, функция, отношение. Отношение эквивалентности			1			
2	**Тема 1. Математическая логика**	6,5	0,5				3
	Логический язык программирования Пролог			1			
	Минимизация функций				2		
3	**Тема 2. Модулярная алгебра**	6	1				3
	Алгоритм Гаусса для системы сравнений				2		
4	**Тема 3. Абстрактные алгебры**	6	1				3
	Криптография с открытым ключом			2			
5	**Тема 4. Модулярная алгебра в криптографии**	6	1				3
	Электронная цифровая подпись DSA				2		
6	**Тема 5. Криптография на эллиптических кривых над конечными полями**	6	1				3
	Числовые и полиномиальные криптосистемы (шифросистема и			2			

	ЭЦП) Эль-Гамаля на группах точек эллиптической кривой – 2 ак. часа.						
7	**Тема 6. Криптография NTRU на конечных полиномиальных кольцах**	7	1				4
	Шифросистема и электронная цифровая подпись на двух конечных полиномиальных кольцах				2		
8	**Тема 7. Блоковые и потоковые шифры**	7	1				4
	Проектирование кодов БЧХ			2			
9	**Тема 8. Кодирование**	9	1				4
	Алгоритм Фано построения почти оптимальной разделимой префиксной схемы – 2 ак. часа.				2		
	Алгоритм Хаффмана построения оптимальной разделимой префиксной схемы алфавитного кодирования				2		
10	**Тема 9. Основы теории информации**	7	1				6
11	**Тема 10. Формальные языки и автоматы**	9	1		2		4
	Расшифровка линейного регистра сдвига			2			
Итого		72	10	10	12		40

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Множество, функция, отношение. Отношение эквивалентности. Каноническое разложение функции. Мощность множества. Счетные и несчетные множества. Мощность континуума. Кардинальные числа. Сравнение мощностей. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Тема 1. Математическая логика

Логика философская, формальная, математическая. Функции алгебры логики (булевы функции). Минимизация функций. Основные замкнутые классы функций: класс T_0 функций, сохраняющих константу ноль, класс T1 функций, сохраняющих константу один, класс самодвойственных функций, класс линейных функций, класс монотонных функций. Теорема Поста о функциональной полноте. Предполные классы в алгебре логики. Многозначные логики и их предполные классы. Логика предикатов. Формально аксиоматические системы. Логический язык программирования Пролог. Темпоральные логики. Монадические логики второго порядка и конечные автоматы. Теория алгоритмов. Определение алгоритмов. Частично рекурсивные функции. Машина Тьюринга. Тезис Черча. Алгоритмы Маркова.

Тема 2. Модулярная алгебра

Делимость. Позиционная система счисления. Простые числа. Факторизация натуральных чисел. Наибольший общий делитель. Алгоритмы Евклида нахождения НОК. Функции Мебиуса и Эйлера. Сравнения целых чисел по модулю. Вычеты. Теоремы Эйлера и Ферма. Вычисление мультипликативного обратного элемента, модулярной степени, генератора мультипликативной циклической группы Zp.Сравнения с одной переменной. Алго

ритм Гаусса для системы сравнений. Сравнения второй степени. Квадратичные вычеты. Символ Лежандра. Символ Якоби. Алгоритм вычисления символа Якоби. Примитивные корни и индексы. Дискретные логарифмы и их вычисление.

Тема 3. Абстрактные алгебры

Универсальные алгебры. Подалгебры. Гомоморфизм алгебр. Конгруэнция. Классические алгебры. Полугруппы, группы, кольца, поля. Конечные поля. Представление конечного поля множеством классов вычетов по модулю неприводимого полинома. Минимальный полином и его вычисление. Основные алгоритмы для конечных полей. Криптография с открытым ключом.

Тема 4. Модулярная алгебра в криптографии.

Криптосистема RSA. Шифросистема RSA. Электронная цифровая подпись (ЭЦП) RSA с возвратом сообщения. ЭЦП) RSA с хэш-функцией. Криптосистема Эль-Гамаля. Шифросистемы Эль-Гамаля над числовым полем и над полиномиальным полем. ЭЦП Эль-Гамаля над числовым полем и над полиномиальным полем. Электронная цифровая подпись DSA

Тема 5. Криптография на эллиптических кривых над конечными полями

Эллиптические кривые в поле вещественных чисел и в конечных полях. Сложение точек эллиптической кривой. Умножение точек эллиптической кривой на константу. Циклическая группа точек эллиптической кривой и ее генератор. Числовые и полиномиальные криптосистемы (шифросистема и ЭЦП) Эль-Гамаля на группах точек эллиптической кривой.

Тема 6. Криптография NTRU на конечных полиномиальных кольцах

Проблема кратчайшего вектора в целочисленной решетке. Шифросистема и электронная цифровая подпись на двух конечных полиномиальных кольцах.

Тема 7. Блоковые и потоковые шифры

Блоковый шифр RC5-S. Потоковые шифры на основе линейного регистра сдвига с обратной связью и их проектирование. Линейная рекуррентная (возвратная) последовательность и ее характеристический полином над конечным полем. Расшифровка линейного регистра сдвига.

Тема 8. Кодирование

Линейные коды. Линейные пространства над полями Галуа. Расстояние Хэмминга Порождающая (генератор) и проверочная матрицы (генератор и валидатор). Канонические генератор и валидатор. Циклические коды. Порождающая и циклическая матрицы (генератор и валидатор) циклического кода. Канонические порождающая и проверочная матрицы циклического кода. Систематический кодер циклического кода. Коды Боуза–Чоудхури–Хоквингема (БЧХ-коды). Проектирование кодов БЧХ. Декодер Питерсона–Горенстейна–Цирлера БЧХ-кода. Коды сжатия информации. Алфавитное кодирование. Алгоритм Фано построения почти оптимальной разделимой префиксной схемы. Алгоритм Хаффмана построения оптимальной разделимой префиксной схемы алфавитного кодирования. Кодер и декодер Прюфера для деревьев.

Тема 9. Основы теории информации

Количество информации и энтропия. Равновероятность и разновероятность знаков алфавита. Формулы Шеннона. Условная энтропия. Взаимная энтропия.

Тема 10. Формальные языки и автоматы

Понятие формального языка. Способы задания формальных языков. Регулярные языки: способы задания конечными автоматами и свойства. Контекстно-свободные языки: способы задания стековыми автоматами и свойства.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Множество, функция, отношение. Отношение эквивалентности.
2. Логический язык программирования Пролог.
3. Криптография с открытым ключом.
4. Числовые и полиномиальные криптосистемы (шифросистема и ЭЦП) Эль-Гамаля на группах точек эллиптической кривой.
5. Проектирование кодов БЧХ.
6. Расшифровка линейного регистра сдвига.

3.4.2 Лабораторные занятия

1. Минимизация функций.
2. Алгоритм Гаусса для системы сравнений.
3. Электронная цифровая подпись DSA.
4. Шифросистема и электронная цифровая подпись на двух конечных полиномиальных кольцах.
5. Алгоритм Фано построения почти оптимальной разделимой префиксной схемы.
6. Алгоритм Хаффмана построения оптимальной разделимой префиксной схемы алфавитного кодирования.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 — «Информатика и вычислительная техника», уровень высшего образования — магистратура.
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 N 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636»(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).
4. Приказ ректора Московского политехнического университета от 31.08.2017 № 843-ОД о введении в действие положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации в Московском политехническом университете.
5. ГОСТ 7.32-2001 (Отчет о научно-исследовательской работе);
6. ГОСТ Р 7.05-2008 (Библиографическая ссылка);
7. ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления).

4.2 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, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/447321
2. Авдошин С.М., Набебин А.А. Дискретная математика. Модулярная алгебра, криптография, кодирование. М.: Издательство ДМК, 2017. – 352 с.
3. Набебин А.А. Дискретная математика. М.: Научный мир, 2010. – 512с.
4. Набебин А.А. Сборник заданий по дискретной математике. М.: Научный мир, 2009. – 280с.

4.3 Дополнительная литература

1. Вайнштейн, Ю. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Ю. В. Вайнштейн, Т. Г. Пенькова, В. И. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-7638-4076-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157585
2. Абрамов С.А. Лекции о сложности алгоритмов. МЦНМО, 2012. – 248 с.
3. Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике. М.: Изд. отд. Фак. ВМиК МГУ им. М.В.Ломоносова, 2004. 74 с.
4. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии: Учебное пособие, 2-е изд., испр. и доп. М.: "Гелиос АРВ", 2002. 480с
5. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. М.: Бином, 2007. – 328 с.
6. Набебин А.А., Кораблин Ю.П. Математическая логика и теория алгоритмов. Научный мир, 2008. – 344 с.
7. Menezes A., van Oorschot P., Vanstone S. Handbook of applied cryptography. CRC Press. 1996. (Доступна в интернете)

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=36833717 – Электронный образовательный ресурс «Логика и алгоритмы»
2. ЭБС Лань (lanbook.com)
3. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. LibreOffice
3. Свободно распространяемые Интернет-ресурсы (CLAIM).
4. Специальное информационное и программное обеспечение MatCAD

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС Лань (lanbook.com)
2. Университетская библиотека ONLINE (biblioclub.ru)

3. Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (urait.ru)

5 Материально-техническое обеспечение

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины следует использовать: материалы по дисциплине, представленные в цифровом виде, Учебно-вычислительные лаборатории с доступом в интернет, вместительностью не менее 30 человек, с наличием соответствующего числа персональных компьютеров, с наличием интерактивной доски/проектора с экраном для реализации возможности подключения персонального компьютера преподавателя.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Логика и алгоритмы» осуществляется в рамках рабочего учебного плана профиля «Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Структура и последовательность проведения лекционных занятий по дисциплине в полекционном разрезе излагаемого теоретического материала представлена в разделе 3.3 настоящей рабочей программы.

Тематика лабораторных и практических работ по разделам дисциплины и видам занятий отражена в разделе 3.4 рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной системе.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Логика и алгоритмы».

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в разделе 7 настоящей рабочей программы.

Перечень литературы и информационных ресурсов, необходимой в ходе преподавания дисциплины, приведен в разделе 4 настоящей рабочей программы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При подготовке к лекции следует получить необходимую литературу и наглядные пособия по указанию преподавателя. Материал лекции целесообразно записывать на одной стороне тетради, для того чтобы пополнить материал на самостоятельной подготовке из рекомендуемых источников. Материал лекции целесообразно повторять перед очередным занятием.

На лабораторных и практических занятиях студенты приобретают умения использовать методы, средства и технологии решения конкретных задач профессиональной деятельности с применением ЭВМ, получают практические навыки разработки программ и осваивают приемы работы в телекоммуникационных сетях. Лабораторные и практические работы направлены на изучение средств сбора и регистрации данных и организации их обработки в конкретных системах. Лабораторные и практические работы предусматривают самостоятельную разработку студентами программ с заданной функциональностью. В рамках этих занятий преподаватель проводит анализ типовых ошибок, допущенных при решении поставленных задач, организует рассмотрение наиболее удачных вариантов решений. Студенты привлекаются к разбору и сравнительному анализу предлагаемых вариантов программных реализаций решаемых задач.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся:

− отчёты по лабораторным работам;

− отчёты по практическим работам;

− подготовка к экзамену.

Отчёты по лабораторным и практическим работам проводятся путём предоставления обучающимися самих файлов работы, а также документа-отчёта о выполненной работе с выводами, содержащими анализ полученных результатов. Оценивается выполненная работа баллами от 0-12. Отчёт должен быть представлен в течение 14 дней после даты занятия по соответствующей теме. Если отчёт представляется позже, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл.

В течение семестра по каждой теме предусмотрен промежуточный тест, оцениваемый баллами от 0 до 12.

В конце семестра предусмотрено итоговое тестирование по теоретическому материалу дисциплины, которое оценивается от 0 до 30. Примеры тестовых заданий и критерии оценки на экзамене приведены в разделе 7.3.1 настоящей рабочей программы.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка по пятибалльной шкале. К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Логика и алгоритмы».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по данной дисциплине (п. 7.2.1, 7.2.2)

7.2.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины и формы контроля формирования компетенций

Индекс	Компетенция	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-11
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-11
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-11
ПК-2	Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль:** проверка лабораторных и практических работ; устное собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ, промежуточные тесты	1-11

7.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между ее составляющими, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний необходимых для анализа проблемной ситуации как системы, осуществления её декомпозиции и определения связей между её составляющими, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся не умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также не способен критически оценивать релевантность используемых информационных источников.	Обучающийся демонстрирует частичное умение определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также частичную способность критически оценивать релевантность используемых информационных источников, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	Обучающийся умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также способен критически оценивать релевантность используемых информационных источников, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью умеет определять противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также способен критически оценивать релевантность используемых информационных источников, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся не владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.	Обучающийся демонстрирует частичное владение методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет методами разработки и содержательной аргументации стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учётом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИОПК-1.1. Знает: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИОПК-1.2. Умеет: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинар	Обучающийся не умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой	Обучающийся демонстрирует частичное умение решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном	Обучающийся умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с	Обучающийся полностью умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в

ном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, допускает незначительные ошибки, неточности.	междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-1.3. Владеет: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Обучающийся не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Обучающийся демонстрирует частичное владение навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет навыками выстраивания собственной профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИОПК-2.1. Знает: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний современных информационно-коммуникационных и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных

программно-технические платформы для решения профессиональных задач	интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач.	платформ для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности.	технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИОПК-2.2. Умеет: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	Обучающийся не умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует частичное умение обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	Обучающийся умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК-2.3. Владеет: методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Обучающийся не владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Обучающийся демонстрирует частичное владение методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	Обучающийся владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся полностью владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ПК-2. Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИПК 2.1. Знает: методологии разработки ПО и управления; методы и средства организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), описывающие процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; методы и программные средства для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Допускает ошибки, неточности, испытывает затруднения при реализации знаний.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методологий разработки ПО и управления; методов и средств организации проектных данных, управления рисками; нормативно-технических документов (стандартов и регламентов), описывающих процессы управления инфраструктурой коллективной среды разработки, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; основных принципов и методов управления персоналом; методов и программных средств для оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ. Свободно оперирует приобретёнными знаниями.
ИПК 2.2. Умеет: применять методологии разработки программного	Обучающийся не умеет применять методологии разработки	Обучающийся демонстрирует частичное умение применять методологии разработки программного	Обучающийся умеет применять методологии разработки программного	Обучающийся полностью умеет применять методологии разработки

обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала.	программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала.	обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения при реализации умений.	обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Допускает незначительные ошибки, неточности.	программного обеспечения, управления проектами разработки программного обеспечения; методы и средства организации проектных данных, управления рисками, оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ; основные принципы и методы управления персоналом; нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), применять основные принципы и методы управления персоналом; определять потребность в персонале; применять методы планирования развития и обучения персонала, методы оценки квалификации персонала. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК 2.3. Владеет: методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно	Обучающийся не владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек	Обучающийся демонстрирует частичное владение методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения	Обучающийся владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых модулей, областей применения процесса	Обучающийся полностью владеет методом выбора инструментальных средств разработки; определением набора библиотек повторно используемых

используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала.	повторно используемых модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала.	процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Допускает ошибки, неточности, испытывает определённые затруднения с владением соответствующими методами.	управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Допускает незначительные ошибки, неточности.	модулей, областей применения процесса управления рисками, методами выявления и отслеживания рисков в процессе разработки ПО; определения критериев (показателей) оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ; формирование запросов на поиск персонала; планирования и организации обучения и развития персонала, оценок квалификации персонала. Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных и практических работах (формирование компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2):

0 баллов

Обучающийся не выполнил лабораторную работу и не предоставил отчет.

1-3 балла

Обучающийся допустил существенные ошибки при выполнении лабораторной работы и не внес исправления в отчет по лабораторной работе после замечания преподавателя.

4-6 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения. Допускаются неточности в ходе выполнения лабораторной работы, которые были частично исправлены обучающимся после проверки преподавателем.

7-8 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя или после указанного срока выполнения, допустил неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

9-10 баллов

Обучающийся выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя. Допускаются незначительные неточности, которые были исправлены обучающимся после первой проверки преподавателем.

11-12 баллов

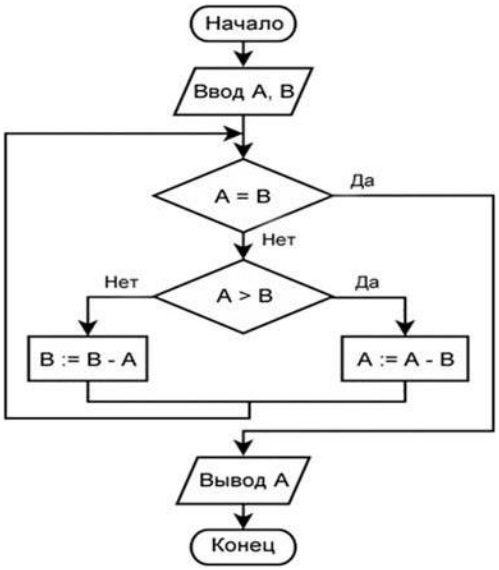
Обучающийся без ошибок выполнил лабораторную работу, предоставил отчет вовремя.

Если отчет представляется позже установленного срока, то за каждую неделю просрочки снимается 1 балл от максимального, полученного за выполнение работы.

Примеры тестовых заданий:

Выберите верный вариант ответа

Блок-схема какого алгоритма представлена на рисунке?



- Алгоритм нахождения наименьшего общего кратного двух чисел;
- Алгоритм нахождения наименьшего общего знаменателя двух обыкновенных дробей;
- Алгоритм нахождения наименьшего общего делителя двух чисел;
- Алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух чисел;
- Алгоритм нахождения наибольшего общего кратного двух чисел;

7.3.2 Промежуточная аттестация

Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2):

«Отлично»

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.

«Хорошо»

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

«Удовлетворительно»

Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

«Неудовлетворительно»

Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, 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.

Примерный перечень вопросов для оценки качества освоения дисциплины на экзамене:

1. Алгебра множеств. Прямое произведение множеств. Число подмножеств конечного множества.
2. Отношение эквивалентности. Теорема о факторизации.
3. Отношение порядка. Теорема о конечных упорядоченных множествах. Диаграмма Хассе.
4. Лексикографический порядок.
5. Функциональные отношения. Число инъекций, биекций и сюръекций для конечных множеств.
6. Счетные и несчетные множества. Теорема Кантора.
7. Перестановки, размещения, сочетания.
8. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная
9. теорема.
10. Сочетания с повторениями (мультимножества).
11. Формула включений-исключений.
12. Число упорядоченных и неупорядоченных разбиений конечного множества.
13. Линейные рекуррентные уравнения первого и второго порядка.
14. Логические функции.
15. Число функций. Существенные и фиктивные переменные.
16. Элементарные функции, их свойства.
17. Нормальные формы.
18. Полином Жегалкина.
19. Понятия замкнутого класса и полноты.
20. Теорема сведения.
21. Класс самодвойственных функций.
22. Класс монотонных функций.
23. Класс линейных функций.
24. Теорема Поста о полноте.
25. Понятия предполного класса и базиса.
26. Следствия из теоремы Поста.
27. Понятие схемы из функциональных элементов.

28. Простейшие методы синтеза схем.
29. Построение схемы сумматора.
30. Понятие конечного автомата и регулярного языка.
31. Теоремы о замкнутости регулярных языков относительно конкатенации и итерации.
32. Критерий регулярности языков.
33. Понятие формальной грамматики и языка.
34. Контекстно-свободные грамматики и контекстно-свободные языки.
35. Концепция машины Тьюринга.