



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра прикладной информатики**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ О.Е. Первун

21 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ З.С. Сейдаметова

21 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.08.04 «Математическая логика и формальные языки»**

направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование  
профиль подготовки «Информатика»

факультет психологии и педагогического образования

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Математическая логика и формальные языки» для бакалавров направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. Профиль «Информатика» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 121.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ З.Ш. Абдураманов  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики  
от 19 февраля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ З.С. Сейдаметова  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК факультета психологии и педагогического образования  
от 21 марта 2024 г., протокол № 7

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Л.И. Аббасова  
подпись

## **1.Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.04 «Математическая логика и формальные языки» для бакалавриата направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Информатика».**

### **2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

#### **2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

##### ***Цель дисциплины (модуля):***

– научить студентов направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (Информатика) методам логического мышления в области математики, дать связанное введение в новейшие исследования по основаниям математики, сформировать представление об основных приёмах решения логических задач, подготовить к пониманию важнейших методов разработки логических структур в области программирования.

##### ***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

– представить широкий круг классических алгоритмов, используемых для решения практических задач, показать для каждого алгоритма какими он обладает достоинствами, так и недостатками; дать ясное представление о способах анализа алгоритмов, чтобы уметь выбрать правильный алгоритм для конкретной задачи.

#### **2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.О.08.04 «Математическая логика и формальные языки» направлен на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-2 - Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

ОПК-8 - Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

ПК-5 - Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- этапы решения задачи, действия по решению задачи
- историю, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества; основы дидактики, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных образовательных технологий; пути достижения образовательных результатов в области ИКТ
- историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания
- образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями

**Уметь:**

- находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
- классифицировать образовательные системы и образовательные технологии; разрабатывать и применять отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ в реальной и виртуальной образовательной среде
- использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей
- формировать средства контроля качества учебно-воспитательного процесса

**Владеть:**

- различными варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски
- приемами разработки и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; средствами формирования умений, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ)

- действиями реализации ИКТ: на уровне пользователя, на общепедагогическом уровне; на уровне преподаваемого (-ых) предметов (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности)
- методами коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий
- предметным содержанием информатики и ИКТ; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения информатике и ИКТ

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.08.04 «Математическая логика и формальные языки» относится к дисциплинам обязательной части и входит в модуль предметно-методический учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
5	144	4	64	20		44			53	Экз (27 ч.)
Итого по ОФО	144	4	64	20		44			53	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Раздел 1.</b>															
Основы теории множеств	12	2		4			6								практическое задание
Бинарные отношения. Композиция отношений	11	2		4			5								практическое задание

Отношение эквивалентности. Функции (отображения). Мощность множеств	12	2		4			6									практическое задание
Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний	12	2		4			6									практическое задание
Тавтологии и равносильности. Логическое следствие	12	2		6			4									практическое задание
<b>Раздел 2.</b>																
Языки первого порядка. Предикаты и кванторы	12	2		4			6									практическое задание
Интерпретация формул	12	2		4			6									практическое задание
Конечные автоматы	12	2		6			4									практическое задание
Регулярные выражения и языки	11	2		4			5									практическое задание
Контекстно-свободные грамматики и языки	11	2		4			5									практическое задание
Всего часов за 5 семестр	117	20		44			53									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	117	20		44			53									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Основы теории множеств <i>Основные вопросы:</i> Основные понятия теории множеств. Операции над множествами Диаграмма Венна. Законы алгебры множеств □	Акт./ Интеракт.	2	

	Декартово произведение множеств. Соответствие множеств			
2.	Бинарные отношения. Композиция отношений <i>Основные вопросы:</i> Бинарные отношения. Композиция отношений . Свойства отношений.	Акт./ Интеракт.	2	
3.	Отношение эквивалентности. Функции (отображения). Мощность множеств <i>Основные вопросы:</i> Отношения эквивалентности. Класс эквивалентности. Фактор-множества Частичный и линейный порядок. Понятие функции. Инъективность. Сюръективность. Биективность Композиция функций. Тожественное и обратное отображение Мощность множеств. Бесконечное множество. Счётное множество	Акт./ Интеракт.	2	
4.	Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний <i>Основные вопросы:</i> Простые высказывания. Квазивысказывания. Именные и высказывательные формы Сложные высказывания и логические операции Логические операции для автореферентных высказываний Язык логики высказываний. Понятие «пропозициональная формула» Единственность декомпозиции. Подформулы формул Интерпретация языка логики высказываний. Парадокс Карри	Акт./ Интеракт.	2	
5.	Тавтологии и равносильности. Логическое следствие <i>Основные вопросы:</i> Тавтологии. Важные формулы тавтологии Равносильности. Основные равносильности Модель множества формул. Логическое следствие. Слабости языка логики высказываний	Акт./ Интеракт.	2	

6.	<p>Языки первого порядка. Предикаты и кванторы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Языки первого порядка. Предикаты и кванторы</p> <p>Применение логического языка в теории множеств</p> <p>Сигнатура языка первого порядка</p> <p>Терма языка первого порядка</p> <p>Формулы языка первого порядка</p>	Акт./ Интеракт.	2	
7.	<p>Интерпретация формул</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Интерпретация формул в языках первого порядка. Оценка в интерпретации</p> <p>Формулы общезначимые, выполнимые, логически эквивалентные в языках первого порядка</p> <p>Выразимость. Логическое следование в языках первого порядка</p> <p>Перевод с естественного языка на логический и обратно</p> <p>«Многоэтажные» кванторы. Дополнительные ограничения</p> <p>Единственность и неединственность в языках первого порядка</p>	Акт./ Интеракт.	2	
8.	<p>Конечные автоматы</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Введение в теорию конечных автоматов.</p> <p>Основные понятия теории автоматов</p> <p>Детерминированные конечные автоматы</p> <p>Недетерминированные конечные автоматы</p> <p>Конечные автоматы с эпсилон-переходами.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
9.	<p>Регулярные выражения и языки</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Регулярные выражения. Операторы регулярных выражений</p> <p>Построение регулярных выражений</p> <p>Конечные автоматы и регулярные выражения</p> <p>Преобразование регулярного выражения в автомат</p> <p>Лемма о накачке для регулярных языков.</p>	Акт./ Интеракт.	2	
10.	<p>Контекстно-свободные грамматики и языки</p>	Акт./	2	



<p><i>Основные вопросы:</i>                  Определение контекстно-свободных грамматик. Порождения с использованием грамматики                  Левые и правые порождения. Язык, задаваемый грамматикой. Деревья разбора                  Нормальная форма Хомского. Лемма о накачке для контекстно-свободных языков                  Свойства замкнутости контекстно-свободных языков. Свойства разрешимости КС-языков</p>	Интеракт.		
<b>Итого</b>		<b>20</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Основы теории множеств <i>Основные вопросы:</i> Операции над множествами Законы алгебры множеств	Акт./ Интеракт.	4	
2.	Бинарные отношения. Композиция отношений <i>Основные вопросы:</i> Бинарные отношения	Акт./ Интеракт.	4	
3.	Отношение эквивалентности. Функции (отображения). Мощность множеств <i>Основные вопросы:</i> Эквивалентность и порядок Функции и мощность множеств	Акт./ Интеракт.	4	
4.	Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний <i>Основные вопросы:</i> Высказывания. Логические связки Язык логики высказываний	Акт./ Интеракт.	4	
5.	Тавтологии и равносильности. Логическое следствие <i>Основные вопросы:</i> Тавтологии и равносильности	Акт./ Интеракт.	6	
6.	Языки первого порядка. Предикаты и кванторы	Акт./ Интеракт.	4	

	<i>Основные вопросы:</i> Предикаты и кванторы. Термы и формулы			
7.	Интерпретация формул <i>Основные вопросы:</i> Интерпретация формул. Перевод с естественного языка на логический	Акт./ Интеракт.	4	
8.	Конечные автоматы <i>Основные вопросы:</i> ДКА НКА ε-НКА	Акт./ Интеракт.	6	
9.	Регулярные выражения и языки <i>Основные вопросы:</i> Регулярные выражения	Акт./ Интеракт.	4	
10.	Контекстно-свободные грамматики и языки <i>Основные вопросы:</i> Контекстно-свободные грамматики	Акт./ Интеракт.	4	
	<b>Итого</b>			

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Основы теории множеств Основные вопросы:	подготовка к практическому занятию;	6	

	Автоматно-ориентированное программирование Применения конечных автоматов при программировании мобильных устройств	работа с литературой, чтение дополнительной литературы		
2	Бинарные отношения. Композиция отношений Основные вопросы: Применения конечных автоматов при реализации логики искусственного интеллекта в играх Применения конечных автоматов при разработке чат-ботов	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	
3	Отношение эквивалентности. Функции (отображения). Мощность множеств Основные вопросы: Применения конечных автоматов при разработке систем обработки текстов Применение конечных автоматов при разработке компиляторов	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
4	Высказывания и высказывательные формы. Язык логики высказываний Основные вопросы: Алгоритмы минимизации конечных автоматов Кодирование в синхронных и асинхронных схемах	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	6	
5	Тавтологии и равносильности. Логическое следствие Основные вопросы: Синтаксический анализ слова	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	4	
6	Языки первого порядка. Предикаты и кванторы Основные вопросы: Автоматная модель кубитного процессора	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	6	
7	Интерпретация формул Основные вопросы: Тестирование комбинационных схем и дискретных устройств	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	6	
8	Конечные автоматы Основные вопросы: Самопроверяемые дискретные устройства	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	4	

9	Регулярные выражения и языки Основные вопросы: Противогоночное кодирование состояний конечного автомата Моделирование работы конечного распознавателя	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы	5	
10	Контекстно-свободные грамматики и языки Основные вопросы: Построение кратчайшего полного теста для комбинационной схемы	подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение	5	
	<b>Итого</b>		<b>53</b>	

### Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины «Математическая логика и формальные языки» разработаны следующие методические рекомендации:

1. Методические указания к выполнению практических работ по учебной дисциплине «Математическая логика и формальные языки» (для бакалавров) [Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, Профиль "Информатика"] / сост. З.Ш. Абдураманов. – Симферополь: Кафедра прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи
2. Методические указания к выполнению контрольной работы по учебной дисциплине «Математическая логика и формальные языки» (для бакалавров) [Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, Профиль "Информатика"] / сост. З.Ш. Абдураманов. – Симферополь: Кафедра прикладной информатики ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>УК-1</b>		
<b>Знать</b>	этапы решения задачи, действия по решению задачи	практическое задание

<b>Уметь</b>	находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	практическое задание
<b>Владеть</b>	различными варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски	экзамен
<b>ОПК-2</b>		
<b>Знать</b>	историю, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества; основы дидактики, основные принципы деятельностного подхода, виды и приемы современных образовательных технологий; пути достижения образовательных результатов в области ИКТ	практическое задание
<b>Уметь</b>	классифицировать образовательные системы и образовательные технологии; разрабатывать и применять отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ в реальной и виртуальной образовательной среде	практическое задание
<b>Владеть</b>	приемами разработки и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; средствами формирования умений, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (далее – ИКТ)	экзамен
<b>ОПК-8</b>		
<b>Знать</b>	историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области гуманитарных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области естественно-научных знаний; историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества в области нравственного воспитания	практическое задание
<b>Уметь</b>	использовать современные, в том числе интерактивные, формы и методы воспитательной работы в урочной и внеурочной деятельности, дополнительном образовании детей	практическое задание

<b>Владеть</b>	действиями реализации ИКТ: на уровне пользователя, на общепедагогическом уровне; на уровне преподаваемого (-ых) предметов (отражающая профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности); предметным содержанием информатики и ИКТ; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения информатике и ИКТ	экзамен
<b>ПК-5</b>		
<b>Знать</b>	образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями	практическое задание
<b>Уметь</b>	формировать средства контроля качества учебно-воспитательного процесса	практическое задание
<b>Владеть</b>	методами коррекции образовательного процесса в соответствии с результатами диагностических и мониторинговых мероприятий	экзамен

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
экзамен	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 80% теор. части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний

### **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Примерные практические задания**

1. Определите, какие принципы нарушены в следующих рассуждениях:

- а) Шлиман искал местоположение Трои. Местоположение Трои – это холм Гиссарлык. Следовательно, Шлиман искал холм Гиссарлык.
- б) Союз и в предложении не может быть подлежащим. Но в самом этом предложении подлежащее – союз и. Следовательно, оно противоречит само себе.
- в) Движение вечно. Хождение в институт – это движение. Следовательно, хождение в институт вечно.
- г) Редкая птица долетит до середины Днепра. Пингвин – птица редкая. Следовательно, пингвин долетит до середины Днепра.

2. Определите, в каких отношениях находятся следующие пары суждений. Определить истинность второго суждения, если первое суждение истинно/ложно.

- 1.1. Все музыканты обладают хорошим слухом.
- 1.2. Некоторые музыканты не обладают хорошим слухом.
- 2.1. Некоторые музыканты обладают хорошим слухом.
- 2.2. Ни один музыкант не обладает хорошим слухом.
- 3.1. Все музыканты обладают хорошим слухом.
- 3.2. Ни один музыкант не обладает хорошим слухом.
- 4.1. Некоторые музыканты обладают хорошим слухом.
- 4.2. Некоторые музыканты не обладают хорошим слухом
- 5.1. Все музыканты обладают хорошим слухом.
- 5.2. Некоторые музыканты обладают хорошим слухом.
- 6.1. Ни один музыкант не обладает хорошим слухом.
- 6.2. Некоторые музыканты не обладают хорошим слухом.

3. Известно, что суждение «Все критяне лжецы» истинно. Что можно сказать об истинности следующих суждений:

- а) некоторые критяне лжецы,
- б) ни один критянин не лжец,
- в) некоторые критяне не лжецы.

4. В каждом из следующих суждений выделить субъект и предикат. Используя логический квадрат, определить истинность остальных суждений с этим субъектом и предикатом, если истинность заданного суждения известна:

- 1) некоторые деревья в нашем лесу лиственные (И),
- 2) все зайцы боятся волков (Л),
- 3) некоторые актёры кино не танцуют (И),
- 4) каждый грамотный умеет читать (И),
- 5) ни один спортсмен не курит (Л).

### 7.3.2. Вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами
2. Диаграмма Венна. Законы алгебры множеств
3. Декартово произведение множеств. Соответствие множеств
4. Бинарные отношения. Композиция отношений. Свойства отношений.
5. Отношения эквивалентности. Класс эквивалентности. Фактор-множества
6. Частичный и линейный порядок.
7. Понятие функции. Инъективность. Сюръективность. Биективность
8. Композиция функций. Тожественное и обратное отображение
9. Мощность множеств. Бесконечное множество. Счётное множество
10. Простые высказывания. Квазивысказывания. Именные и высказывательные формы
11. Сложные высказывания и логические операции
12. Логические операции для автореферентных высказываний
13. Язык логики высказываний. Понятие «пропозициональная формула»
14. Единственность декомпозиции. Подформулы формул
15. Интерпретация языка логики высказываний. Парадокс Карри
16. Тавтологии. Важные формулы тавтологии
17. Равносильности. Основные равносильности
18. Модель множества формул. Логическое следствие.
19. Слабости языка логики высказываний
20. Языки первого порядка. Предикаты и кванторы
21. Применение логического языка в теории множеств
22. Сигнатура языка первого порядка
23. Терма языка первого порядка
24. Формулы языка первого порядка
25. Интерпретация формул в языках первого порядка. Оценка в интерпретации



26. Формулы общезначимые, выполнимые, логически эквивалентные в языках первого порядка
27. Выразимость. Логическое следование в языках первого порядка
28. Перевод с естественного языка на логический и обратно
29. «Многоэтажные» кванторы. Дополнительные ограничения
30. Единственность и неединственность в языках первого порядка
31. Введение в теорию конечных автоматов.
32. Основные понятия теории автоматов
33. Детерминированные конечные автоматы
34. Расширение функции переходов на цепочки. Язык ДКА
35. Недетерминированные конечные автоматы
36. Расширенная функция переходов. Язык НКА
37. Эквивалентность детерминированных и недетерминированных конечных автоматов
38. Конечные автоматы с эpsilon-переходами. Использование  $\epsilon$ -переходов
39. Формальная запись  $\epsilon$ -НКА.  $\epsilon$ -замыкание
40. Расширенные переходы и языки  $\epsilon$ -НКА. Устранение  $\epsilon$ -переходов
41. Регулярные выражения. Операторы регулярных выражений
42. Построение регулярных выражений. Приоритеты регулярных операторов
43. Конечные автоматы и регулярные выражения
44. Преобразование ДКА в регулярное выражение методом исключения состояний
45. Преобразование регулярного выражения в автомат
46. Алгебраические законы для регулярных выражений
47. Ассоциативность и коммутативность для регулярных выражений. Дистрибутивные законы. Закон идемпотентности. Законы, связанные с оператором итерации
48. Установление законов для регулярных выражений. Проверка истинности алгебраических законов для регулярных выражений
49. Лемма о накачке для регулярных языков. Свойства замкнутости регулярных языков
50. Замкнутость регулярных языков относительно булевых операций
51. Свойства разрешимости регулярных языков. Эквивалентность и минимизация автоматов
52. Определение контекстно-свободных грамматик. Порождения с использованием грамматики
53. Левые и правые порождения. Язык, задаваемый грамматикой. Деревья разбора
54. Неоднозначность в грамматиках и языках. Неоднозначные грамматики. Исключение неоднозначности из грамматик
55. Нормальные формы контекстно-свободных грамматик

56. Нормальная форма Хомского. Лемма о накачке для контекстно-свободных языков
57. Свойства замкнутости контекстно-свободных языков. Свойства разрешимости КС-языков
58. Сложность взаимных преобразований КС-грамматик и МП-автоматов
59. Временная сложность преобразования к нормальной форме Хомского
60. Проверка пустоты КС-языков. Проверка принадлежности КС-языку. Обзор неразрешимых проблем КС-языков

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

**7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

**7.4.2. Оценивание экзамена**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный

Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Математическая логика и формальные языки» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший не менее 60 % учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

#### *Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента*

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для экзамена
Высокий	отлично
Достаточный	хорошо
Базовый	удовлетворительно
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1344-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210980">https://e.lanbook.com/book/210980</a> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/210980">https://e.lanbook.com/book/210980</a>
2.	Гамова, А. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / А. Н. Гамова. — 4-е изд., доп. — Саратов: СГУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-292-04649-3.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/170590">https://e.lanbook.com/book/170590</a>
3.	Зюзьков, В. М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В. М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/213008">https://e.lanbook.com/book/213008</a> (дата обращения: 08.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/213008">https://e.lanbook.com/book/213008</a>
4.	Тюрин, С. Ф. Дискретная математика, математическая логика в «Вольфрам Альфа»: учебное пособие / С. Ф. Тюрин. — Пермь: ПНИПУ, 2022. — 71 с. — ISBN 978-5-398-02776-1. // Лань: электронно-библиотечная система.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/328853">https://e.lanbook.com/book/328853</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
-------	----------------------------	--	-----------------

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.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/157585">https://e.lanbook.com/book/157585</a>
2.	Блатов, И. А. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Самара: ПГУТИ, 2017. — 214 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/182327">https://e.lanbook.com/book/182327</a>
3.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / составители А. Н. Макоха [и др.]. — Ставрополь: СКФУ, 2017. — 418 с.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/155290">https://e.lanbook.com/book/155290</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimealib.ru/>
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 8.Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
- 9.Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- 10.Электронно-библиотечная система Юрайт издательство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
- 11.Открытые информационные научные ресурсы ведущих научных центров и научных журналов
- 12.Международный электронный архив научных статей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arxiv.org>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

## Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к практическому занятию; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам – залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение практических заданий;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к практическому занятию**

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:



- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальная электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

Visual Studio Code – среда программирования на современных платформах с модернизированными инструментами организации полного цикла разработки на различных языках программирования уровня C++, JavaScript, Python и др. (электронное приложение – Распространяется бесплатно). – Режим доступа: <https://code.visualstudio.com/>

GitHub - веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки, основанный на системе контроля версий файлов Git (электронное приложение – Распространяется бесплатно). – Режим доступа: <https://github.com>

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- компьютерный класс и доступ к сети Интернет (во время во время лабораторных занятий и самостоятельной подготовки)
- проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы
- интерактивная доска (во время лабораторных занятий)
- раздаточный материал (в электронном и/или бумажном виде) для проведения лабораторных работ
- Моноблок Apple iMac MNK03RU/A 21.5” 2.3GHz dual-core 7th- generation Intel Core
- Компьютер персональный настольный (Моноблок) Lenovo
- Проектор Epson EH-TW5700
- Графический планшет Wacom One Medium CTL-672-N

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же инфор-

мацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи лекционных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)