

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по учебной работе

"25" мая 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математическая логика и теория алгоритмов**

Основной профессиональной образовательной программы

академического бакалавриата

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

**Квалификация выпускника**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

МАГАС, 2018 г.

Составители рабочей программы

Семенин Александр Александрович / Александр Семенин /  
(должность, уч. степень, звание) (подпись) (Ф. И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Математика и ИВТ»

Протокол заседания № 8 от «12» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой «Математика и ИВТ»

доцент, кандидат ф.-м. наук

Мальсагов М.Х.  
(подпись)

/Мальсагов М.Х./

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом

физико-математического факультета

Протокол заседания № 9 от «30» апреля 2018г.

Председатель учебно-методического совета профессор, кандидат ф.-м. наук

Танкиев И.А.  
(подпись)

/Танкиев И.А./

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета

протокол № 9 от «04» мая 2018г.

Председатель Учебно-методического совета университета профессор, кандидат с.-х. наук

Хашагульгов Ш.Б.  
(подпись)

/Хашагульгов Ш.Б./

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является изучение и практическое освоение студентами аппарата математической логики, формирование логического мышления, теоретической и практической подготовки, достаточной для приобретения предметно-специализированных компетенций, способствующих социальной мобильности студентов и их устойчивости на рынке труда, освоения дисциплин направления и чтения специальной технической литературы.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Название ОПОП ВО (сокращенное название)	Компетенции	Название компетенции	Составляющие компетенции	
09.03.02 «Информационные системы и технологии» (Б-ИС)	ПК-1	Способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	Знания:	методы предпроектного обследования объектов проектирования
			Умения:	Уметь: применять аппарат математической логики для обследования объектов проектирования
			Навык:	системного анализа предметной области и взаимосвязей объектов
	ОПК-2	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментально	Знания:	основные понятия математической логики и теории алгоритмов
			Умения:	формализовывать требования в терминах предметной
			Навык:	инструментальными средствами математической логики и теории алгоритмов для исследования объектов профессиональной

		го исследования		деятельности
	ОПК-6	Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программноаппаратно-) для решения поставленной задачи	Знания:	методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности
Умения:			применять аппарат математической логики для исследования объектов профессиональной деятельности	
Навыки:			исследования объектов профессиональной деятельности	

### 3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть программы подготовки бакалавра. Изучение данной дисциплины базируется на предметах школьной подготовки – «Алгебра» и «Основы информатики». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Теория информационных процессов и систем», «Алгоритмы и структуры данных», «Дискретная математика».

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины – удовлетворительное усвоение программ по следующим разделам указанных выше дисциплин: - «Алгебра» – тождественные преобразования, - «Основы информатики» – в полном объеме,

### 4 Объем дисциплины

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП	Форма обучения	Цикл	Семестр курс	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
Б-ИС	ОФО	Б1.2.7.	2	4	148	36	36	-	9	-	67	Э

## 5 Структура и содержание дисциплины

### 5.1 Структура дисциплины

Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС (час)	Кон с.	Итого
	Лекц ии	Практ./ сем. зан.	Лаб. зан.			
1. Элементы теории множеств	4	4		9		<b>17</b>
2. Алгебра высказываний	6	6		10		<b>22</b>
3. Булевы функции	4	4		12		<b>20</b>
4. Формализованное исчисление высказываний	4	4		9		<b>17</b>
5. Логика предикатов	6	6		9		<b>21</b>
6. Аксиоматические теории	6	6		9		<b>21</b>
7. Элементы теории Алгоритмов	6	6		9	2	<b>23</b>
Итого	36	36	0	67	2	<b>141</b>

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Структура дисциплины

### 5.2 Содержание дисциплины

#### 5.2.1 Перечень тем лекционных занятий

##### 1. Элементы теории множеств.

Понятие множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Отношения и функции: декартово произведение множеств, бинарное отношение. Рефлексивность, симметричность, транзитивность, эквивалентность бинарных отношений.

##### 2. Алгебра высказываний.

Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний. Тавтологии. Логическая равносильность формул. Нормальные формы. Логическое следование формул. Прямая и обратная теоремы. Необходимые и достаточные условия. Закон контрапозиции. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.

### **3. Булевы функции.**

Понятие булевой функции. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Свойства эквивалентности, импликации и отрицания. Выражение одних булевых функций через другие. Булевы функции и алгебра высказываний. Нормальные формы булевых функций: СДНФ, СКНФ. Системы булевых функций. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.

### **4. Формализованное исчисление высказываний.**

Первоначальные понятия аксиоматической теории высказываний. Система аксиом и теория формального вывода. Доказуемость формулы и ее тождественная истинность. Лемма о выводимости. Полнота, адекватность, непротиворечивость, разрешимость. Независимость системы аксиом.

### **5. Логика предикатов.**

Понятие предиката. Классификация предикатов. Множество истинности предиката. Равносильность и следование предикатов. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность. Понятие квантора. Кванторы общности и существования. Численные кванторы, ограниченные кванторы. Логический квадрат. Формулы логики предикатов. Равносильные преобразования формул и логическое следование формул логики предикатов. Приведенная и предваренная формы. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул. Строение математических теорем. Аристотелева силлогистика и логика предикатов. Формализованное исчисление предикатов.

### **6. Аксиоматические теории.**

Понятие аксиоматической теории. Интерпретации и модели аксиоматической теории. Свойства аксиоматических теорий: непротиворечивость, категоричность, независимость аксиом, полнота. Понятие формальной аксиоматической теории. Формализация теории аристотелевых силлогизмов. Свойства формализованного исчисления предикатов. Теорема Гёделя о существовании модели. Полнота и адекватность формализованного исчисления предикатов. Теорема компактности.

### **7. Элементы теории алгоритмов.**

Понятие алгоритма. Определение машины Тьюринга. Конструирование машин Тьюринга. Вычислимость функций по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Вычислимость по Тьюрингу примитивно рекурсивных функций. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции. Вычислимость по Тьюрингу частично рекурсивных функций. Частичная рекурсивность вычислимых по Тьюрингу функций. Нормальные алгоритмы Маркова. Принцип нормализации Маркова. Совпадение класса всех нормально вычислимых функций с классом всех функций, вычислимых по Тьюрингу. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Теорема Райса. Теорема Гёделя о неполноте.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельная работа студентов организуется в компьютерном классе с развернутой ЛВС, имеющей подключение к сети Интернет и обеспечивающей доступ к ресурсам электронного обучения, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Рекомендуется проведение следующих видов самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям: изучить теоретический материал по теме практического занятия, ответить на контрольные вопросы;
- подготовка статьи на студенческую конференцию ФВТ: изучить литературу по выбранной теме, обобщить материал, изучить требования к оформлению статьи, представить оформленную статью;
- работа с конспектом лекций и изучение рекомендованной литературы: изучить конспект лекций, ответить на контрольные вопросы, изучить разделы рекомендованной литературы;
- подготовка к экзамену: повторить материал, изученный в течение семестра, Студентам из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть предложены электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях терминалы, подключенные к центральному серверу, обеспечивающему доступ к современному программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через локальную сеть университета к студенческому файловому серверу и через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной образовательной среде и к хранилищу полнотекстовых материалов, где в электронном виде располагаются учебно-методические и раздаточные материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемыми результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств

## **ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**ОПК-2** -способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Приказ Минобрнауки России от 12 марта 2015 года №219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 информационные системы и технологии

## 1. Планируемые уровни сформированности компетенции

Уровень	Описание	Планируемые результаты обучения		
		Владеть	Уметь	Знать
<b>Высокий уровень компетентности</b>	Способность анализировать, формулировать научную, научно-исследовательскую, творческую или учебно-методическую проблему.	Владеет приемами имитационного моделирования, навыками элементарных расчетов электрических цепей постоянного и переменного тока	Умеет использовать современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационных системах.	Знает методы исследования, применяемые при решении научно-исследовательской задачи, методы научного анализа и обобщения фактического материала, используемого в процессе исследования.
<b>Базовый уровень</b>	Способность получать новые результаты, имеющие теоретическое, прикладное значение	Владеет методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерно-экономической практике	Умеет применять свои знания для решения практических задач.	Знает методы решения задач с применением теории множеств, алгебры, логики, комбинаторики, теории графов.

<b>Минимальный уровень компетентности</b>	Способность применять теоретические знания для решения практических задач	Владеет общей методологией и схемой процесса выработки решений	Умеет выбрать рациональный подход к моделированию системы	Знает основные понятия теории систем, структуру и основные этапы разработки ИС.
---	---	--	---	---

## 2. Соответствие уровней проявления компетенции требованиям к результатам подготовки по ФГОС ВО.

Уровень проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)			Названия учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (их разделов), участвующих в формировании данного уровня компетенции и обеспечивающих достижение планируемых результатов обучения
		Владеть	Уметь	Знать	
<b>Высокий уровень</b>	Способность анализировать, формулировать научную, научно-исследовательскую, творческую или учебно-методическую проблему.	Владеет: методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений; Технологией оценки эффективности и предпочтительности альтернатив выбранным	Умеет использовать современные научные методы анализа проблем и задач перед ЛПР в ходе управления;	Знает: суть использования законов логики в функционировании компьютера; принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные	ТЕОРИЯ ИНФОР. ПРОЦЕССОВ СИСТЕМ, УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, КОНЦЕПЦИИ СОВР. ЕСТЕСТ. И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА, ДИФФРЕН. УРАВНЕНИЯ ВКР

		критериям в сложных ситуациях.		классы моделей и методы моделирования	
<b>Базовый уровень</b>	Способность получать новые результаты, имеющие теоретическое, прикладное значение	Владеет навыками решения практических задач в области ИТ с использованием логического подхода;	Уметь пользоваться электроизмерительными приборами для измерения параметров в электрических и электронных схемах; проводить их исследование на практике.	Знает приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и их реализации на компьютере	ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМ, УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, КОНЦЕПЦИИ СОВР.ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВКР
<b>Минимальный уровень</b>	Способность применять теоретические знания для решения практических задач	Владеет навыками практической работы с электронными устройствами, измерения параметров электронных схем	Умеет применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для изучения инженерных и экономических вопросов.	Знает об основах цифровой и аналоговой электроники, о схемах электроснабжения.	ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМ, УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ, МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, КОНЦЕПЦИИ СОВР.ЕСТЕСТВЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВКР

Коды учебных дисциплин	НАЗВАНИЕ ДИСЦИПЛИН, МОДУЛЕЙ, УЧАСТВУЮЩИХ В ФОРМИРОВАНИИ ДАННОГО УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ	Курсы/ семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Б1.Б.10	ТЕОРИЯ ИНФОР. ПРОЦЕССОВ СИСТЕМ					+			
Б1.Б.14	УПРАВЛЕНИЯ ДАННЫМИ						+		
Б1.Б.18	МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ					+	+		
	КОНЦЕПЦИ СОВР.ЕСТЕСТ				+				
	ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА			+					
	ДИФФРЕН.УРАВНЕНИЯ				+				
	ВКР								

ОПК-6 -способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи

Приказ Минобрнауки России от 12 марта 2015 года №219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 информационные системы и технологии

### 3. Планируемые уровни сформированности компетенции

Уровень	Описание	Планируемые результаты обучения		
		Владеть	Уметь	Знать
<b>Высокий уровень компетентности</b>	Способность оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи	Владеет методами разработки веб-приложений с применением языков разметки гипертекста HTML и XHTML каскадных таблиц стилей CSS, скриптовых языков JavaScript, PHP	Умеет применять языки гипертекстовой разметки и CSS к созданию веб-документов, разрабатывать динамические элементы.	Знает технологию создания гипертекстовых документов, приемы создания и оптимизации графических элементов сайта

<b>Базовый уровень</b>	Способность выбирать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи	Владеет приемами разработки пользовательского интерфейса приложения, обеспечивающего оптимальное функционирование программы и удобство пользователя	Умеет составлять алгоритмы решения задач различной структуры и оформлять их в соответствии с синтаксическими правилами языка программирования Visual Basic / C#	Знает характерные особенности и возможности среды разработки приложений MS Visual Studio, понятия языка программирования и характеристики наиболее распространенных языков.
<b>Минимальный уровень компетентности</b>	Способность применять программные, аппаратные или программно-аппаратные средства для решения поставленной задачи	Владеет методологией использования инструментальных средств при создании информационных систем	Умеет применять инструментальные средства при проектировании информационных систем	Знает основные этапы, методологию и средства проектирования информационных систем

#### 4. Соответствие уровней проявления компетенции требованиям к результатам подготовки по ФГОС ВО.

Уровень проявления компетенции	Описание признаков проявления компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)			Названия учебных дисциплин, курсов, модулей, практик (их разделов), участвующих в формировании данного уровня компетенции и обеспечивающих достижение планируемых результатов обучения
		Владеть	Уметь	Знать	

<p><b>Высокий уровень</b></p>	<p>Способность оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи</p>	<p>Владеет навыками определения состава оборудования и программных средств разработки информационной системы, использования инструментальных средств программирования информационной системы</p>	<p>Умеет разработать эскизный и технический проект, техническое задание, описывать программы-состав и требования</p>	<p>Знает основные принципы и концепции построения программных средств с использованием функционально-структурного и объектно-ориентированного подхода</p>	<p>Программирование, Web-программирование, Проектирование информационных систем управления, Объектно-ориентированное программирование, Инструментальные средства информационных систем, Методы и средства проектирования информационных систем и технологий, Стандартизация и унификация информационных технологий, Интернет программирование, Эксплуатация и модификация информационных систем, Учебная/учебно-технологическая практика, Производственная/технологическая/преддипломная практика, ВКР</p>
<p><b>Базовый уровень</b></p>	<p>Способность выбирать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи</p>	<p>Владеет навыками программной реализации базовых алгоритмов, способами реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи</p>	<p>Умеет устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программные компоненты информационных систем</p>	<p>Знает варианты размещения и взаимодействия технологического оборудования информационных систем</p>	<p>Программирование, Web-программирование, Проектирование информационных систем управления, Объектно-ориентированное программирование, Инструментальные средства информационных систем, Методы и средства проектирования информационных систем</p>

					<p>систем и технологий, Стандартизация и унификация информационных технологий, Интернет программирование, Эксплуатация и модификация информационных систем, Учебная/учебно-технологическая практика, Производственная/технологическая/преддипломная практика, ВКР</p>
<b>Минимальный уровень</b>	Способность применять программные, аппаратные или программно-аппаратные средства для решения поставленной задачи	Владеет принципами проектирования базовых и прикладных технологий	Умеет осуществлять выбор модели построения информационной системы и программных средств	Знает типовые решения при проектировании информационных систем и средств их защиты	<p>Программирование, Web-программирование, Проектирование информационных систем управления, Объектно-ориентированное программирование, Инструментальные средства информационных систем, Методы и средства проектирования информационных систем и технологий, Стандартизация и унификация информационных технологий, Интернет программирование, Эксплуатация и модификация информационных систем, Учебная/учебно-технологическая практика, Производственная/технологическая/преддипломная практика,</p>

					ВКР
--	--	--	--	--	-----

#### 4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и лабораторные задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи электронного тестирования, умения и владения проверяются в ходе выполнения лабораторных работ.

Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплине равна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных студентом по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика уровня освоения дисциплины
от 91 до 100	«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарной компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«неудовлетворительно»	Дисциплинарная компетенция не сформирована. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## СРЕДСТВА (ФОС) ТЕКУЩЕЙ И ИТОГОВОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

### Текущий контроль

Текущий контроль изучения дисциплины состоит из следующих видов:

- контроль за решением практических и индивидуальных заданий;
- контроль усвоения теоретического материала – проведение контрольных работ.

По результатам проведенных видов контроля формируется допуск студента к итоговому контролю – экзамену.

### Итоговый контроль

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. Теория множеств. Основные понятия и определения. Операции над множествами.
2. Унарные и бинарные булевы функции. Число булевых функций.
3. Свойства дизъюнкции, конъюнкции и отрицания. Выражение одних булевых функций через другие.
4. Системы булевых функций.
5. Понятие булевой функции  $n$  аргументов. Запись булевых функций в базисе И-ИЛИ-НЕ.
6. Совершенные нормальные формы: СДНФ, СКНФ, СПНФ.
7. Карты Карно. Минимизация булевых функций.
8. Разложение булевых функций в канонический полином Жегалкина. Отрицательно-поляризованный полином. Арифметическое разложение булевых функций.
9. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.
10. Алгебра высказываний. Основные понятия и определения. Операции над высказываниями.
11. Основные тавтологии алгебры высказываний. Правила получения тавтологий.
12. Логическая равносильность формул алгебры высказываний. Равносильные преобразования формул.
13. Логическое следование формул. Нахождение следствий из данных посылок. Нахождение посылок для данного следствия.
14. Методы доказательства математических теорем. Дедуктивные и индуктивные умозаключения.
15. Логика предикатов. Основные понятия и определения. Множество истинности предиката.
16. Логические операции над предикатами.
17. Кванторные операции над предикатами. Ограниченные кванторы. Логический квадрат.
18. Формулы логики предикатов. Тавтологии логики предикатов.
19. Приведенная форма для формул логики предикатов. Предваренная нормальная форма. Логическое следование формул логики предикатов.
20. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов.
21. Методы рассуждений. Аристотелева силлогистика.
22. Формализованное исчисление предикатов. Теория формального вывода.
23. Неформальные аксиоматические теории. Свойства аксиоматических теорий.

24. Формальные аксиоматические теории. Формальные теории первого порядка.
25. Основные понятия теории алгоритмов. Определение машины Тьюринга.  
Применение машин Тьюринга к словам.
26. Вычислимые по Тьюрингу функции. Правильная вычислимость функций. Тезис Тьюринга.
27. Простейшие машины Тьюринга. Функции-проекторы. Композиция машин Тьюринга.
28. Основные понятия теории рекурсивных функций. Оператор суперпозиции.
29. Оператор примитивной рекурсии Примитивно рекурсивные функции.  
Вычислимость примитивно рекурсивных функций.
30. Оператор минимизации. Общерекурсивные и частично рекурсивные функции.  
Тезис Чёрча.
31. Нормальные алгоритмы Маркова. Основные понятия и определения. Применение нормальных алгоритмов к словам.
32. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова.  
Эквивалентность различных теорий алгоритмов.
33. Разрешимость и перечислимость множеств.
34. Неразрешимые алгоритмические проблемы. Теорема Райса.
35. Теорема Гёделя о неполноте формальной арифметики.

## **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### а) основная литература

1. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие

Издательство: Северо-Кавказский федеральный университет

Макоха А.Н., Шапошников А.В., Бережной В.В. Год издания:2017

2.Математическая логика. Учебное пособие

Издательство: Ай Пи Эр Медиа Унучек С.А. Год издания:2018

3.Практикум по методам построения алгоритмов

Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)

Шень А.Х. Год издания: 2016

4.Математическая теория формальных языков

Издательство :Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)

Пентус А.Е., Пентус М.Р. Год издания: 2016

### б) дополнительная литература

1. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. М.: Наука, 1984.

2. Успенский В. А., Верещагин Н. К., Плиско В. Е. Вводный курс математической

логи- ки. М., 1991

3. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. М.: Наука, 1987.
4. Клини С.К. Математическая логика. М.: Мир, 1973
5. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. М.: Физ.-мат. литература, 1995.
6. Столл Р. Множества, логика, аксиоматические теории. М.: Просвещение, 1968.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. **Математический пакет Mathcad 14**
2. <http://en.wikibooks.org/wiki/Logic>
3. [http://en.wikibooks.org/wiki/Category:Mathematical\\_logic](http://en.wikibooks.org/wiki/Category:Mathematical_logic)
4. <http://en.wikibooks.org/wiki/Algorithms>
5. <http://www.springerlink.com/>

#### **11. Перечень информационных технологий**

Для проведения лекционных и лабораторных занятий рекомендуется использовать программное обеспечение: операционная система Windows 7 и выше, пакет Microsoft Office 2010 и выше, обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателей.

#### **12. Электронная поддержка дисциплины**

При изучении дисциплины для проработки всех тем и выполнения заданий по всем темам студенты могут использовать различные учебно-методические материалы, размещаемые в электронном виде преподавателями на студенческом файловом сервере, в хранилище полнотекстовых материалов, а также в электронной образовательной среде, которая предполагает также возможность обмена информацией с преподавателем для подготовки заданий. Доступ студентов к студенческому файловому серверу, хранилищу полнотекстовых материалов, электронной образовательной среде осуществляется с использованием с использованием учетных записей студентов.

#### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекций по дисциплине используются специализированные аудитории с мультимедийным оборудованием или с возможностями подключения к такому оборудованию, позволяющему демонстрировать на большом экране приемы работы с персональным компьютером и другой лекционный материал (технические характеристики компьютера, входящего в состав мультимедийного оборудования или используемого совместно с таким оборудованием, должны обеспечивать возможность работы с современными версиями операционной системы Windows, пакета Microsoft Office, обслуживающих, прикладных программ и другого, в том числе и сетевого программного обеспечения).

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине и для самостоятельной работы

студентов используются специализированные аудитории, оснащенные терминалами и персональными компьютерами, подключенными к центральному серверу, обеспечивающему технические характеристики обслуживания терминалов или персональных компьютеров, позволяющие при проведении лабораторных занятий использовать современное программное обеспечение (операционную систему Windows 7 и выше, пакет Microsoft Office 2010 и выше, а также обслуживающие программы и среды разработки программ по выбору преподавателей).

## **АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:** МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

**Наименование ОПОП ВО:** 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

### **Цели и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является изучение и практическое освоение студентами аппарата математической логики, формирование логического мышления, теоретической и практической подготовки, достаточной для приобретения предметно-специализированных компетенций, способствующих социальной мобильности студентов и их устойчивости на рынке труда, освоения дисциплин направления и чтения специальной технической литературы.

### **Результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способность проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);
- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).
- Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программноаппаратно-) для решения поставленной задачи(ОПК-6)

### **Основные тематические разделы дисциплины**

1. Элементы теории множеств.
2. Алгебра высказываний
3. Булевы функции.
4. Формализованное исчисление высказываний.
5. Логика предикатов.

**6. Аксиоматические теории.****7. Элементы теории алгоритмов.****Трудоёмкость дисциплины и виды учебной работы**

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу по всем формам обучения, приведен в таблице.

Форма обучения	Трудоёмкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации
	(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
			лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
ОФО	4	148	36	36	-	9	-	67	Экзамен