

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 22.09.2023 13:25:09

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Математическая логика (дополнительные главы)»

Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическая логика» (дополнительные главы) является ознакомление студентов формальными теориями математической логики: исчислением высказываний, алгеброй предикатов, исчислением предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, построением формальных выводов и доказательств.

Задачи изучения дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

- построения формальных теорий,
- проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом,
- методом резолюций построения формального вывода и доказуемости.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-1: Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий.
- ОПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения.

Разделы дисциплины

1. Исчисление высказываний.
2. Исчисление предикатов.
3. Теорема Эрбрана.
4. Метод резолюций.
5. Анализ программ.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета

фундаментальной и прикладной

(наименование ф-та полностью)

информатики



Т.А. Ширабакина

(подпись, инициалы, фамилия)

« 13 » 03 20 20г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика (дополнительные главы)

направление подготовки (специальность)

02.04.03

(цифр согласно ФГОС)

Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

и наименование направление подготовки (специальности)

Информационные системы и базы данных

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Курск – 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) Информационные системы и базы данных, одобренного Учёным советом университета, (протокол № 7 от «25» февраля 2020г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) Информационные системы и базы данных на заседании кафедры информационных систем и технологии, протокол №13 «03» июля 2020 г

Зав. кафедрой
Разработчик программы
д.ф-м.н., профессор

Сазонов С.Ю.

Согласовано:
Директор научной библиотеки

Добрица В.П.

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 12 «02» 07 2021г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «25» 02 2021г., на заседании кафедры программной инженерии № 11 «17» 06 2022г.

Зав. кафедрой _____

А.В. Молышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023г., на заседании кафедры программной инженерии № 11 «13» 06 2023г.

Зав. кафедрой _____

Молышев

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины «Математическая логика» (дополнительные главы) является ознакомление студентов формальными теориями математической логики: исчислением высказываний, алгеброй предикатов, исчислением предикатов, понятиями интерпретации и модели, логическими средствами построения математических теорий, проблемами непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий, построением формальных выводов и доказательств.

1.2 Задачи дисциплины

К задачам изучения дисциплины относятся:

- построения формальных теорий,
- проверки полноты, непротиворечивости, независимости системы аксиом,
- методом резолюций построения формального вывода и доказуемости.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1 Решает актуальные профессиональные проблемы на основе фундаментальных знаний, полученных в области математики и информатики	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и методы изучения логических формул; - понятия и приложения алгебры предикатов; - способы построения исчислений высказываний. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной и научной литературой; - минимизировать булевы формулы. <p>Владеть:</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<ul style="list-style-type: none"> – навыками употребления логической символики для выражения отношений объектов; – навыками применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.
		<p>ОПК-1.2 Использует знания фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов. <p>Владеть:</p> <p>навыками постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.</p>
		<p>ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; - понятие алгоритмически неразрешимых проблем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; - применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д.

<p>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</p>		<p>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</p>
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>Владеть: навыками использования аппарата математической логики в проведении самостоятельных инженерных исследований.</p>
ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	ОПК-2.1 Осуществляет проектирование, разработку и внедрение программных продуктов и программных комплексов различного назначения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные свойства и методы изучения логических формул; - построение исчисления высказываний; - понятия и приложения алгебры предикатов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной и научной литературой; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов; - минимизировать булевы формулы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками употребления логической символики для выражения отношений объектов.
		ОПК-2.2 Использует аппарат проектирования в профессиональной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной и научной литературой; - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками постановки задач,

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			выбора подходящего метода и алгоритма решения.
		ОПК-2.3 Применяет математический аппарат при проектировании, разработке и внедрении конкретных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; - понятие алгоритмически неразрешимых проблем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - пользоваться учебной и научной литературой; - применять полученные знания в процессе изучения других дисциплин и т.д. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика (дополнительные главы)» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 02.04.03. Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность «Информационные системы и базы данных». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	-
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	143,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,15
в том числе:	
зачет	
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1.	Исчисление высказываний.	<p>Аксиоматическое построение теорий. Выводимость и её свойства. Алфавит, логические операции, формулы исчисления высказываний, аксиомы и правила вывода. Доказуемость формул.</p> <p>Выводимость из множества гипотез. Свойства выводимости. Теорема дедукции. Построение выводов в виде деревьев.</p> <p>Тавтологии алгебры высказываний, их доказуемость. Непротиворечивость исчисления высказываний. Его полнота.</p> <p>Понятие независимости формулы от системы формул. Независимость каждой аксиомы от остальных аксиом из системы аксиом исчисления высказываний.</p>
2.	Исчисление предикатов.	<p>Понятие предиката. Предикатные выражения. Кванторы общности и существования. Формулы логики</p>

		<p>предикатов. Свободные и связанные переменные. Алфавит, логические операции, формулы исчисления предикатов.</p> <p>Понятие интерпретации. Истинностные значения формул. Равносильность формул логики предикатов. Основные равносильности формул логики предикатов. Равносильные преобразования формул. Предваренная нормальная форма.</p> <p>Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов. Производные правила вывода.</p>
3.	Теорема Эрбрана.	<p>Скулемовские стандартные формы. Построение скулемовских стандартных форм. Эрбрановский универсум множества дизъюнктов. Семантические деревья. Теорема Эрбрана. Некоторые приложения теоремы Эрбрана.</p>
4.	Метод резолюций.	<p>Метод резолюция для логики высказываний. Подстановка и унификация. Алгоритм унификации. Метод резолюций для теории первого порядка. Полнота метода резолюций. Примеры построения различных выводов по семантическому дереву на основании теоремы о полноте метода резолюций. Стратегия вычеркивания.</p>
5.	Анализ программ.	<p>Неформальный подход. Формальное определение программ. Логические формулы, описывающие исполнение программ. Анализ программ с помощью резолюции. Завершение работы и реакции программ. Правильность и эквивалентность программ. Специализация программ.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Исчисление высказываний.	4	-	1	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 1-4	ОПК-1, ОПК-2
2	Исчисление предикатов.	4	-	2	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 5-8	ОПК-1, ОПК-2
3	Теорема Эрбрана.	2	-	3	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 9-10	ОПК-1, ОПК-2
4	Метод резолюций.	4	-	4	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 11-14	ОПК-1, ОПК-2
5	Анализ программ.	4	-	5	У – 1-5 МУ-1,2	С, ЗПР 15-18	ОПК-1, ОПК-2
	Всего	18	-	-			

С – собеседование, ЗПР – защита практической работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Исчисление высказываний	4
2	Исчисление предикатов	4
3	Приложения теоремы Эрбрана	2
4	Метод резолюций	4
5	Анализ программ	4
Всего		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Формальные теории. Исчисление высказываний	1-4 неделя	28
2	Исчисление предикатов	5-8 недели	28
3	Теорема Эрбрана	9-10 недели	31,85
4	Метод резолюций	11-14 недели	28
5	Анализ программ	15-18 неделя	28
Итого			143,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической,

возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объём, час.
1.	Практическое занятие Исчисление высказываний	Разбор конкретных ситуаций	4
Итого			4

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1.1 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4

ОПК-1: Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий	Современные проблемы науки и производства Математическая логика (дополнительные главы)	Программирование мобильных приложений Дополнительные главы дискретной математики Практикум по дискретной математике	Производственная технологическая (проектнотехнологическая) практика
ОПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения	Математическая логика (дополнительные главы)	Дополнительные главы дискретной математики Практикум по дискретной математике	Производственная технологическая (проектнотехнологическая) практика Производственная эксплуатационная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.1 Решает актуальные профессиональные проблемы на основе фундаментальных знаний, полученных в области математики и информатики	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; Уметь: - пользоваться учебной и научной литературой; Владеть:	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; - понятия и приложения алгебры предикатов; Уметь: - пользоваться учебной и научной	Знать: - основные свойства и методы изучения логических формул; - понятия и приложения алгебры предикатов; - способы построения исчислений высказываний.

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		– на выка ми употребления логической символики для выражения отношений объектов;	литературой; - минимизировать булевы формулы. Владеть: – на вы ками употребления логической символики для выражения отношений объектов;	Уметь: - пользоваться учебной и научной литературой; - минимизировать булевы формулы. Владеть: – на вы ками употребления логической символики для выражения отношений объектов; - на вы ками применения стандартных методов и моделей алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.
	ОПК-1.2 Использует знания фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий в профессиональной деятельности	Знать: - принципы построения формализованных теорий; Уметь: - применять полученные знания к исследованию технических и управленческих задач;	Знать: - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом. Уметь: - применять полученные знания к	Знать: - принципы построения формализованных теорий; - понятия полноты, непротиворечивости и независимости системы аксиом; - свойства формального вывода. Уметь: - применять

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		Владеть: навыками постановки задач.	исследованию технических и управленческих задач; Владеть: навыками постановки задач, выбора подходящего метода или алгоритма решения.	полученные знания к исследованию технических и управленческих задач; - решать основные задачи на построение формул алгебр высказываний и предикатов. Владеть: навыками постановки задач, выбора подходящего метода и алгоритма решения.
	ОПК-1.3 Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знать: - различные формализации и понятия алгоритма; Уметь: - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; Владеть: навыками использования аппарата математической логики в проведении самостоятельных	Знать: - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; Уметь: - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; Владеть: навыками использования аппарата математической логики в	Знать: - различные формализации понятия алгоритма; - понятия алгоритмически вычислимых функций; - понятие алгоритмически неразрешимых проблем. Уметь: - строить примеры алгоритмически неразрешимых задач; - применять полученные знания в процессе

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		инженерных	проведении самостоятельны х инженерных	изучения других дисциплин и т.д. Владеть: навыками использования аппарата математической логики проведении самостоятельных инженерных
ОПК-2/ начальный	ОПК-2.1 Осуществляет проектирование , разработку и внедрение программных продуктов и программных комплексов различного назначения	Знать: метод резольюций. Уметь: Применять метода резольюций Владеть навыками: проверки непротивореч ивости системы аксиом, анализа программ.	Знать: метод резольюций, методы анализа программ. Уметь: Применять метода резольюций Владеть навыками: проверки непротиворечив ости системы аксиом, проверки полноты системы аксиом, анализа программ.	Знать: метод резолюций, формальное определение программ, методы анализа программ. Уметь: Применять метода резолюций для проверки правильности работы программ. Владеть навыками: проверки непротиворечивост и системы аксиом, проверки полноты системы аксиом, получения производных правил вывода, анализа программ.
	ОПК-2.2 Использует аппарат проектирования в профессиональ	Знать: основные математическ ие методы разработки и использовани	Знать: стандартные методы разработки и использования нового	Знать: стандартные методы разработки и использования нового

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ной деятельности	я нового программного обеспечения. Уметь: применять на практике основные математическ ие методы разработки и использовани я нового программного обеспечения Владеть: навыками применения стандартных математическ их методов при разработке и исследовании нового программног о обеспечения.	программного обеспечения. Уметь: применять на практике основные математические методы разработки и использования нового программного обеспечения Владеть: навыками применения стандартных математических методов при разработке и исследовании нового программного обеспечения.	программного обеспечения. Уметь: применять на практике основные математические методы разработки и использования нового программного обеспечения Владеть: навыками практического применения стандартных и не стандартных математических методов при разработке и исследовании нового программного обеспечения.
	ОПК-2.3 Применяет математически й аппарат при проектировании и, разработке и внедрении конкретных задач	Знать: - принципы и алгоритмы построения математическ их моделей; Уметь: - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; Владеть:	Знать: - принципы и алгоритмы построения математических моделей; Уметь: - выбирать требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать	Знать: - принципы и алгоритмы построения математических моделей; -различные способы синтеза автоматов с необходимыми свойствами. Уметь: - выбирать

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетвор ительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		-навыками использования аппарата математикой логики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	задачу формулами алгебры высказываний; Владеть: -навыками использования аппарата математикой логики в проведении самостоятельных инженерных исследований.	требуемый материал для конкретной ситуации; -описывать задачу формулами алгебры высказываний, находить ДНФ и КНФ для булевых функций, уметь минимизировать их; Владеть: -навыками использования аппарата математикой логики в проведении самостоятельных инженерных исследований.

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п.п.	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технологии и формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ задания	
1	2	3	4	5	6	7
1	Исчисление высказываний.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР	1-9 1-5	Согласно таблице 7,2
2	Исчисление предикатов	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР	10-15 1-5	Согласно таблице 7,2
3	Теорема Эрбрана	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР	16-19 1-5	Согласно таблице 7,2
4	Метод резолюций.	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР	20-24 1-5	Согласно таблице 7,2
5	Анализ программ	ОПК-1, ОПК-2	Лекция, Практическая работа, СРС	ВС КВЗПР	25-30 1-5	Согласно таблице 7,2

ВС – вопросы для собеседования, КВЗПР – контрольные вопросы для защиты практической работы

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по теме 1.

1. Неформальное понятие логики.
2. Парадоксы в жизни и математике.
3. Возникновение формальной логики.
4. Роль математической логики в развитии ЭВМ и других наук.

Контрольные вопросы для защиты практической работы №1.

1. Понятие высказывания. Истинность высказывания.
2. Формулы и подформулы. Порядок выполнения логических операций. Сложность формулы.
3. Таблицы истинности. Выполнимые, тождественно истинные и невыполнимые формулы.
4. Основные законы логики.
5. Эквивалентные формулы, эквивалентные преобразования формул.
6. Представление высказываний в виде формул алгебры высказываний.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какая из булевых функций записана в конъюнктивной нормальной форме (КНФ)?
$(x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{z})$
$\overline{(x \vee y)} \wedge x$
$\overline{(x \wedge y)} \wedge x$
$(x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (\bar{x} \vee \bar{z})$
$\overline{(x \vee y)} \vee x$

Задание в открытой форме:

Упростите формулу логики высказываний, используя основные равносильности между формулами. $(A \vee C) \wedge (D \vee (A \wedge C)) \vee (D \wedge A) \vee (A \vee C) \wedge (C \vee D) \vee B \wedge A \wedge A$.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность алгоритма построения СКНФ для булевой функции методом эквивалентных преобразований:

- 1) в дизъюнкции добавить недостающие переменные, используя формулу $x \vee y\bar{y} = x$
- 2) преобразовать формулу к приведенному виду
- 3) преобразовать формулу к нормальной форме, используя законы дистрибутивности
- 4) избавиться от повторяющихся членов

Задание на установление соответствия:

Укажите, какое из следующих утверждений истинно, а какое ложно

а) истинно б) ложно

1) $A \wedge B \wedge C \models A$; 2) $A \wedge B \wedge C \models B$; 3) $A \wedge B \wedge C \models A \wedge B$;

4) $A \wedge B \wedge C \models A$; 5) $A \wedge B \wedge C \models A \wedge B \wedge C$.

Компетентностно-ориентированная задача:

Предикаты P и Q определены на множестве $\{a, b, c\}$.

1. Найти предикат, равносильный предикату R , но не содержащий

кванторов.

2. Выяснить, может ли предикат R быть выполнимым, но не тождественно истинным. $R = \forall x \exists y P(y, x) \leftrightarrow Q(x, z)$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 Обально-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Выполнение практической работы 1	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 2	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 3	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%

Собеседование по теме 3	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 4	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Выполнение практической работы 5	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	Доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
ИТОГО	14		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Перемитина, Т. О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т. О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886> (дата обращения 05.12.2019) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр.: с. 130. - Текст : электронный.

2. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство

образования РФ и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015> (дата обращения: 14.09.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

3. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Судоплатов, Е. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 254 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>

4. Тихомирова, А. Н. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Тихомирова. - Москва: МИФИ, 2008. - 176 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231616>

5. Верещагин, Н. К. Лекции по математической логике и теории алгоритмов [Текст] : курс лекций / Н. К. Верещагин ; А. Шень. - М. : МЦНМО, 2000 - . - Текст : непосредственный. Ч. 2 : Языки исчисления. - 286 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Дополнительные главы математической логики: методические указания по выполнению практических занятий для магистров направления подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. П. Добрица, Е. А. Кулешова. - Электрон. текстовые дан. (891 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 51 с.– Текст: электронный.

2. Математическая логика (дополнительные главы) : методические указания по выполнению самостоятельной работы для магистров направления подготовки 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. П. Добрица. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 16 с. – Текст: электронный.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математическая логика (дополнительные главы)» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта отстаивания своей точки зрения, устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседованиях). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, дополнять его, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины, прорешивать необходимые упражнения. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Математическая логика (дополнительные главы)» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математическая логика (дополнительные главы)» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий

MicrosoftOffice 2016 (лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»), Windows 7 (Договор IT000012385).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Мультимедиа центр:
ноутбук ASUSX50VL
PMD-T2330/1471024Mb/1 60Gb/ проектор inFocusIN24+ (39945,45) / 1,00 – 1 шт;
Компьютер ВаРИАНтPDC2160/iC33/2*512Mb/ HDD160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX350W/K/m/WXP/0 FF/17"TFTE700 (18809.20)/1,00 – 14 шт;
Столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации

для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

№ изменения	Номера страниц				Всего	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	2	3	4	5	6	7	8