

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе
И.О. Петрищев
« 30 » августа 2017 г.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(шифр и наименование)

направленность (профиль) образовательной программы

Информатика. Иностранный язык

(очная форма обучения)

Составитель:

Гришина С.А., кандидат физико-
математических наук, доцент кафедры
высшей математики

Рассмотрено и утверждено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол от
« 04 » июля 2017 г. № 11

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Математическая логика» включена в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы « Информатика. Иностранный язык» очной формы обучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цель дисциплины – формирование представлений о методах математической логики, о решении проблем оснований математики и знакомство с основными результатами в этой области.

При преподавании дисциплины «Математическая логика» ставятся следующие задачи:

- сформировать представления об основных понятиях математической логики;
- уточнить понятие математического доказательства;
- сформировать представления о методе формализации;
- построить и изучить логические исчисления;
- изучить понятия теории первого порядка и её основных характеристик;
- познакомить с проблемами оснований математики и путями решения этих проблем;
- познакомить с основными результатами математической логики.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математическая логика»

Этап формирования	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
Компетенции	ОР-1 основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования;	ОР-2 оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели(в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать ре-	ОР-3 понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка)при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.

		зультаты работы с моделью;	
готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);	ОР-4 нормативно-правовые и концептуальные базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	ОР-5 осуществлять анализ образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;	ОР-6 методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика» является дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Информатика. Иностранный язык» очной формы обучения (Б1.В.ОД.12 Математическая логика).

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках школьного курса «Алгебра» или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования, а также курса «Алгебра». Результаты изучения дисциплины «Математическая логика» являются теоретической и методологической основой для изучения дисциплин: «Программирование», «Абстрактная и компьютерная алгебра».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма итоговой аттестации
	Всего		Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемкость						
	Зачет. ед.	Часы					
4	3	108	18	-	30	60	экзамен
Итого:	3	108	18	-	30	60	экзамен

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

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

№ п/п	Наименование разделов и тем (с разбивкой на модули)	Количество часов по формам организации обучения			
		Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Предмет математической логики и ее место в современной науке.	1	-		2
2.	Логика высказываний.	6	-	16	18
3.	Логика предикатов.	7		14	16
4.	Математические теории.	4			24
Всего		18	-	30	60

5.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

№	Наименование разделов и тем	Содержание разделов и тем
1.	Предмет математической логики и ее место в современной науке.	Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, её роль в вопросах обоснования математики. Интенсивное развитие математической логики в настоящее время в связи с созданием и применением автоматических систем управления и распространением метода формализации при изучении различных теорий.
2.	Логика высказываний.	Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул. Представление истинностных функций формулами. Полные и неполные системы функций. Тавтологии – законы логики высказываний. Законы контрапозиции, исключенного третьего, двойного отрицания, приведение к абсурду и др. Нормальные формы. Совершенные нормальные формы. Теорема о существовании и единственности совершенных нормальных форм. Логическое следствие. Булевы функции. Аксиоматическое построение логики высказываний (исчисление высказываний). Аксиомы и правила вывода.

		Доказуемость формул. Выводимость из гипотез. Правила выводимости. Теорема дедукции. Непротиворечивость, полнота и разрешимость исчисления высказываний. Независимость аксиом. Формулировка, использующая аксиомные схемы. Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах.
3.	Логика предикатов	Понятие предиката. Кванторы общности и существования. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Истинностные значения формул. Равносильность. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства. Примеры формулы, выполнимой в бесконечной области и невыполнимой ни в какой конечной области. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешимость ее в общем случае (без доказательств). Алгоритмы распознавания общезначимости формул в частных случаях. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений, определений, построение отрицаний предложений. Интерактивные формы занятий: работа в микрогруппах.
4.	Математические теории.	Язык первого порядка. Термы и формулы. Логические и специальные аксиомы. Правила вывода. Примеры математических теорий из алгебры, анализа, геометрии. Доказательства в теории. Производные правила вывода. Доказуемость частных случаев тавтологий. Теорема дедукции. Проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости теорий. Непротиворечивость исчисления предикатов (теории без специальных аксиом). Интерпретация языка теории. Истинностные значения формул в интерпретации. Модель теории. Изоморфизм. Категоричность теории. Теорема полноты. Теория натуральных чисел. Язык. Специальные аксиомы. Теоремы Гёделя о неполноте (без доказательства).

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения самостоятельных и контрольных работ по дисциплине.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным выступлениям по материалам лекций, самостоятельных докладов, презентаций;
- подготовка тестов по вопросам программы;
- домашних заданий для самостоятельного решения.

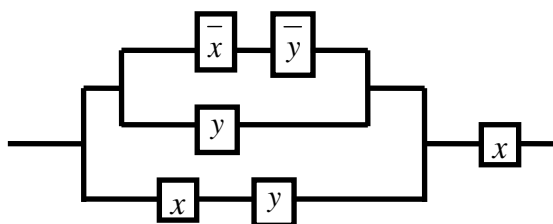
Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-1. Самостоятельная работа.

1. Является ли утверждение высказыванием.
2. Определить истинность высказывания.
3. Составить таблицу истинности высказывания
4. Является ли формула тавтологией
5. Являются ли равносильными формулы алгебры высказываний
6. Составить функцию проводимости релейно-контактной схемы.
7. Определить вид правила вывода
8. Является ли утверждение предикатом
9. Найти множество истинности предиката
10. Найти множество истинности операций над предикатами

ОС-2. Контрольная работа.

1. Установить равносильность формул с помощью таблиц истинности
 $(\bar{A} \rightarrow B) \wedge (A \rightarrow \bar{B})$ и $(\bar{B} \rightarrow A) \wedge (B \rightarrow \bar{A})$.
2. Упростить формулу
 $(A \rightarrow \bar{B} \wedge \bar{A}) \vee B$.
3. Записать формулу в ДНФ и СДНФ, КНФ и СКНФ
 $(A \wedge (A \vee B)) \wedge (\bar{B} \rightarrow A)$.
4. Записать формулу в приведенном виде (содержащем только операции \neg , \wedge , \vee над простыми переменными)
 $(A \leftrightarrow B) \wedge \overline{(A \wedge B)}$.
5. Упростить схему



6. Доказать выводимость заключения методами дедукции

$$(A \vee B); (A \rightarrow C); (B \rightarrow D)$$

$$(C \vee D).$$

7. Привести к предварительной нормальной форме
 $\forall x(A(x) \rightarrow \neg B(y)) \rightarrow \exists y(B(y) \rightarrow \neg A(x))$
8. Выяснить, является ли формула тождественно истинной
 $\exists x(P_1(x)) \& \exists x(P_2(x)) \rightarrow \exists x(P_1(x) \& P_2(x)).$

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений и рефератов)

1. Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул.
2. Теоремы методы математических доказательств
3. Исчисление высказываний. Понятие формулы исчисления высказываний. Понятие вывода.
4. Понятие предиката. Логические операции над предикатами. Кванторные операции. Понятие формулы логики предикатов.
5. Формализованное исчисление предикатов.
6. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Алгоритмы распознавания общезначимости формул логики предикатов.
7. Проблемы непротиворечивости, полноты, разрешимости теории.
8. Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.

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

Организация и проведение аттестации бакалавра

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

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

Компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)		
		Знать	Уметь	Владеть
Способность использовать	Теоретический	фундаментальные законы при-		

<p>естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);</p>	<p>(знать) основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования;</p>	<p>роды, базовые математические конструкции, идеи и приемы математического моделирования.</p>		
	<p>Модельный (уметь) оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя есте-</p>		<p>Умеет оперировать математические объектами, используя математическую символику, выбирать структуры данных для выражения качественных и количественных отношений объектов</p>	

	<p>ественнонаучные знания, строить простейшие математические модели(в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью;</p>			
	<p>Практический (владеть)</p> <p>понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка)при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач.</p>			<p>Владеет понятийно-терминологическим и операционным аппаратом математического знания для решения профессиональных задач</p>
<p>готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стан-</p>	<p>Теоретический (знать)</p> <p>нормативно-правовые и концептуальные базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и</p>	<p>Знает вопросы образовательной программы</p>		

дартов (ПК-1);	структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;			
	<p>Модельный (уметь)</p> <p>осуществлять анализ образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;</p>		Умеет излагать материал, составлять конспекты выступлений, презентации, тесты	
	<p>Практический (владеть)</p> <p>методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p>			Владеет методами составления планов занятий, контрольно-измерительных материалов по дисциплинам

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

№ п/п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)	
			ПК-1	ОК-3
1.	Логика высказываний	ОС-1. Самостоятельная работа	*	
		ОС-2. Контрольная работа	*	*
2.	Логика предикатов	ОС-1. Самостоятельная работа	*	
3.	Математические теории	ОС-3. подготовка тестов в микрогруппах.	*	*
	Итоговая аттестация	ОС-4. зачет	*	

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Самостоятельная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные факты алгебры высказываний, основные факты логики предикатов	Теоретический (знать)	4
Умеет доказывать основные теоремы курса математической логики; распознавать тождественные истины и общезначимые формулы; записывать на языке логики предикатов содержательные математические предложения;	Модельный (уметь)	8

ОС-2 Контрольная работа

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает основные определения по дисциплине	Теоретический (знать)	8
Умеет решать задачи школьного курса повышенной сложности по дисциплине	Модельный (уметь)	12
Владеет математической символикой, методами грамотного изложения доказательств, обоснования рассуждений, способен раскрыть материал в доступной форме	Практический (владеть)	12

ОС-3 Составление тестов в микрогруппах

Критерий	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Знает основной теоретический материал	Теоретический (знать)	4
Умеет составлять тестовые задания	Модельный (уметь)	4
Владеет современными компьютерными технологиями, предназначенными для составления тестов	Практический (владеть)	4
Всего:		12

ОС-4 Зачет

Критерий	Этапы формирования компетенций	Количество баллов
Знает теоретические вопросы программы	Теоретический (знать)	0-10
Умеет решать практические задачи вузовского и школьного курсов повышенной сложности	Модельный (уметь)	11-21
Владеет математической символикой на высоком уровне, способен грамотно и доступно излагать математический материал	Практический (владеть)	22-32

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:

ОС-4. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Высказывания и операции над ними.
2. Формулы алгебры высказываний. Виды формул.

3. Основные тавтологии. Правила заключения и подстановки.
4. равносильные формулы. Признак равносильности.
5. Конъюнктивный одночлен от n переменных. ДНФ.СДНФ. Теорема о представлении формул алгебры высказываний СДНФ. Правило построения СДНФ.
6. Дизъюнктивный одночлен от n переменных. КНФ.СКНФ. Теорема о представлении формул алгебры высказываний СКНФ. Правило построения СКНФ.
7. Понятие логического следствия. Признаки логического следствия.
8. Понятие логического следствия. Правила логического вывода.
9. Понятие логического следствия. Еще один способ проверки логического следования. Нахождение следствий из данных посылок.
10. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике. Методы математических доказательств.
11. Исчисление высказываний: основные понятия, система аксиом, правило вывода.
12. Понятие вывода и его свойства. Пример.
13. Теорема о дедукции. Следствия.
14. Применение теоремы о дедукции. Правила введения и удаления логических связок.
15. Проблема непротиворечивости, полноты и разрешимости исчисления высказываний.
16. Применение алгебры высказываний к описанию релейно- контактных схем.
17. Основные понятия логики предикатов. Классификация предикатов.
18. Логические операции над предикатами.
19. Операции навешивания кванторов.
20. Формулы логики предикатов. Классификация формул логики предикатов.
21. Тавтологии логики предикатов. Теоремы.
22. равносильные преобразования формул.

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

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется в письменной форме в течении одного аудиторного занятия и затем проверяется преподавателем	Текст контрольной работы
2.	Доклад, устное сообщение (мини-выступление) по теме реферата	Доклад - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на первых практических занятиях, выбор темы осуществляется студентом самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. На подготовку дается одна-две недели. За неделю до выступления студент должен согласовать с преподавателем план выступления. Регламент – 3-5 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие студенты группы.	Темы докладов и рефератов
3.	Самостоятельная	Выполняется либо во время аудиторного за-	Текст самостоя-

	работа	нения, либо во внеаудиторное время и сдается на ближайшем занятии после получения задания. Оценивается как правильность выполнения самого задания, так и грамотность изложения материала, степень подробности обоснований, владение математической символикой, доступность изложения	тельной работы
4.	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практическими задачами.	Комплект примерных вопросов к экзамену

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекционных занятий	9
2.	Посещение практических занятий	15
3.	Работа на занятии	180
4.	Контрольная работа	32
5.	Экзамен	64
Итого:	3 зачетные единицы	300

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы

		Посещение лекций	Посещение Практических занятий	Работа на занятиях	Контрольная работа	Итоговая аттестация	Итоговая сумма баллов
4 семестр	Максимальный балл за занятие	1	1	12	32	Экзамен 64	300
	Суммарное максимальное кол-во баллов	$1 \times 9 = 9$	$1 \times 15 = 15$	$12 \times 15 = 180$	$32 \times 1 = 32$		

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНА

Оценка «3» выставляется, если студент набрал более 50 % от максимального количества баллов (151 – 210 баллов)

Оценка «4» выставляется, если студент набрал более 70 % от максимального количества баллов (211 – 270 баллов)

Оценка «5» выставляется, если студент набрал более 90 % от максимального количества баллов (271 – 300 баллов)

Критерии оценивания знаний на экзамене

От 0 до 16 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос практически отсутствует. Изложены отдельные знания из разных тем, приведены некоторые неточные определения или примеры, не относящиеся к вопросу билета.

От 17 до 32 баллов ставится, если:

Даны общие сведения по теоретическому вопросу, но доказательства не представлены, знания иллюстрируются на примерах, которые, однако, не удается довести до логического завершения.

От 33 до 48 баллов ставится, если:

Студент умеет применять знания, относящиеся к излагаемому вопросу для решения практических задач (возможны небольшие вычислительные ошибки), но по теоретическому вопросу ответ не полон, доказательств не приводится.

От 49 до 64 баллов ставится, если:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные самостоятельно в процессе ответа. Приведены доказательства. Умеет приводить примеры практических задач (возможно, после нескольких наводящих вопросов преподавателя). Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, речь грамотна.

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

Основная литература

1. Игошин В.И. Задачник-практикум по математической логике [Текст]: Учебное пособие для физ.-мат. фак.пед. ин-тов/В.И. Игошин. – Подольск: ООО «Академия», 2005.-155 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539674>)
2. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов [Текст]: Учебное пособие для вузов/В. И. Игошин. – М.: Академия, 2008.-302 с.
3. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: Учебное пособие для вузов по специальности 050201 «Математика» /В. И. Игошин. – М.: Академия. 2008.-446с.
4. Лихтарников Л.М. Математическая логика [Текст]: курс лекций: задачник-практикум и решения : учебное пособие для вузов/Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - СПб.: Лань, 2008. - 276 с.

Дополнительная литература

1. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика [Текст]: Учеб. пособие для студ.мат.спец.вузов / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин,- М.: Наука, 1987.- 336 с.
2. Лавров И.А., Максимов Л.Л. **Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов** [Текст] : учеб. пособие / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова.- М.: Физматлит, 2004.- 256 с.
3. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст]: Учебное пособие для вузов по специальности 050201 «Математика» /В. И. Игошин. – М.: Академия. 2004.-446с.

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

<http://www.mathnet.ru> Общероссийский математический портал

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 2304 от 19.05.2017	с 31.05.2017 по 31.05.2018	6 000
2	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000

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

Порядок расположения тем в курсе лекций и практических занятий не случаен, поскольку каждая последующая тема основана на понимании некоторых сведений из предыдущих тем. Аналогичная зависимость существует и в порядке изложения внутри каждой темы. Именно поэтому темы курса следует изучать строго в той последовательности, в какой они приведены в рабочей учебной программе. При изучении каждой темы следует – внимательно прочитать текст лекции (раздела); – разобрать приведенные в лекции примеры решения задач; – доказать все утверждения с пометкой «доказать самостоятельно», если это не удастся обратиться к литературе или к преподавателю на следующем занятии. – постараться воспроизвести основные определения и формулировки теорем (предложений, свойств), которые встречаются в лекции, в письменной форме, не заглядывая в лекционный материал. Следует помнить, что объём одновременно запоминаемого материала у каждого человека различен, но его можно существенно нарастить путём регулярных тренировок. Поэтому, если не удастся сразу воспроизвести весь требуемый материал, то следует разбить его на доступные части – это может быть одно определение, или даже несколько первых слов в определении, затем воспроизвести выученный отрезок, затем выучить следующий отрезок и воспроизвести его, а затем оба сразу и т.д. На каждом следующем шаге доступный для запоминания отрезок можно удлинять, но в конечном итоге нужно добиться воспроизведения всего материала (не правильно выучить первое опреде-

ление, а затем более к нему не возвращаться; нужно выучивать каждое следующее определение, а затем повторять все предыдущие). Кроме того важно знать – понимание запоминаемого материала, его логическое осмысление в десятки раз увеличивает скорость запоминания. – сравнить полученные результаты с лекционным материалом, в случае возникновения расхождений проанализировать их (в чём состоят ошибки, какие примеры могли бы подойти под ошибочное определение, но не подходят под настоящее, какие объекты пришлось бы исключить, если бы было принято ошибочное определение, к каким последствиям могла бы привести неправильно сформулированная теорема и т.п.; особое внимание следует обращать на порядок следования кванторов, слова «необходимо», «достаточно», «тогда и только тогда»), ещё раз (а возможно и несколько раз) правильно воспроизвести определение или теорему, в которых были допущены ошибки. – решить практические задания (домашнее задание). Изучение каждой темы завершается выполнением соответствующего задания из контрольной работы. При последовательном и добросовестном изучении курса, своевременном и самостоятельном выполнении контрольных работ, зачет выставляется автоматически по итогам изучения курса. При изучении разделов дисциплины, предусмотренных для самостоятельного изучения, а также разделов пропущенных по уважительным причинам, вначале нужно ознакомиться с программой дисциплины по данному разделу. Руководствуясь программой, необходимо приступить к последовательному и глубокому усвоению материала, изложенного в рекомендуемой литературе. При этом следует составлять краткий конспект материала по основным положениям, вынесенным в программу. Для проверки знаний после изучения каждой темы рекомендуется ответить на вопросы для самопроверки, имея в виду, что они не исчерпывают всего программного материала. После усвоения учебного материала дисциплины выполняется контрольная работа.

Планы практических занятий

Занятие 1, 2. Высказывания и операции над ними. Формулы логики высказываний. Равносильные формулы. Тавтологии.

1. Определение высказывания. Операции над высказываниями. Формула алгебры высказываний. Виды формул.
2. Тавтология. Основные тавтологии алгебры высказываний. Правило заключения. Правило подстановки.
3. Равносильные формулы. Признак равносильности формул. Основные равносильности алгебры высказываний.

Решить задачи [1]:

1. № 1.1, 1.5, 1.8 (а,б,в), 1.9 (б,з,к), 1.11 (б,в), 1.13, 1.14 (а,б), 1.17, 1.20, 1.21 (б,в), 1.23 (б,г), 1.24 (в), 1.26 (в), 1.29(ц), 1.32(а,б), 1.42 (а,с), 1.44 (а), 1.49 (в), 1.50 (а), 1.51 (г).
2. Самостоятельно № 1.21 (г,д,е), 1.24 (г), 1.30 (е), 1.32(г), 1.42 (п), 1.44 (в), 1.45 (в).

Занятие 3,4. Нормальные формы для формул алгебры высказываний.

1. Дизъюнктивный (конъюнктивный) одночлен. ДНФ. КНФ. Совершенный одночлен. Совершенная нормальная форма. СДНФ. СКНФ.
2. Теоремы о представлении формул алгебры высказываний СДНФ и СКНФ.
3. Правила построения СДНФ и СКНФ.

Решить задачи [1]:

1. № 2.1 (б), 2.2 (и), 2.8 (е), 2.11 (д), 2.13 (д), 2.14 (г), 2.20 (б), 2.22, 2.26, 2.27.
2. Самостоятельно № 2.1 (д), 2.19 (б), 2.14 (е), 2.20 (в), 2.24.

Занятие 5. Приложение алгебры высказываний к логико-математической практике.

1. Понятие логического следствия. Признаки логического следствия. Правила логического вывода.

2. Обратная и противоположная теоремы. Принцип полной дизъюнкции. Необходимые и достаточные условия. Упрощение систем высказываний. Правильные и неправильные рассуждения. Нахождение следствий и посылок.

Решить задачи [1]:

1. № 1.36 (б), 1.40 (б), 2.28 (к), 3.1, 3.2, 3.3, 3.12, 3.19 (а,б,в), 3.29, 3.34, 3.40, 3.46, 3.53, 3.56
2. Самостоятельно № 1.36 (к), 1.40 (в), 3.42, 3.47, 3.57.

Занятие 6. Булевы функции.

1. Булевы функции одной, двух и нескольких переменных.
2. Релейно-контактные схемы.

Решить задачи [1]:

№ 4.8 (а, б), 4.10 (г, з), 4.15, 7.2 (г, д), 7.3 (а-д), 7.5 (а, б), 7.7 (д), 7.11, 7.12.

Занятие 7. Построение доказательств. Применение теоремы дедукции.

1. Основные понятия исчисления высказываний. Свойства выводимости и теорема о дедукции.
2. Применение теоремы о дедукции.

Решить задачи [1]:

1. № 6.3 (б,в), 6.5 (а,в,г), 6.6 (в), 6.8 (е), 6.10 (б,в), 6.11 (а).
2. Самостоятельно № 6.6 (г), 6.8 (з), 6.11 (б).

Занятие 8. Производные правила вывода. Независимость системы аксиом.

1. Производные правила вывода: правила введения и удаления логических связок.
2. Независимость системы аксиом.

Решить задачи [1]:

1. № 6.12 (а,в), 6.13 (б), 6.16, 6.19.
2. Самостоятельно № 6.12 (б), 6.13 (д), 6.17.

Занятие 9. Контрольная работа.

Занятие 10, 11. Логика предикатов.

1. Понятие предиката и операции над предикатами. Множество истинности предиката.
2. Формулы логики предикатов. Тавтологии логики предикатов.
3. Равносильные преобразования формул.

Решить задачи [1]:

1. 7.1, 7.3 (в,г,д,е), 7.6 (а-и), 7.8 (а-и), 7.11 (г), 7.21 (а,в), 7.32 (а,б,в), 7.34
2. пусть на множестве натуральных чисел даны предикаты $P(x)$: « x – четное число» и $Q(x)$: « x кратно трем». Найти области истинности предикатов $P(x) \wedge Q(x)$, $P(x) \vee Q(x)$, $\overline{P(x)}$, $P(x) \rightarrow Q(x)$.
3. Самостоятельно № 7.7, 7.11 (б,д), 7.21 (г), 7.32 (г)

Занятие 12, 13. Применение логики предикатов к логико-математической практике.

1. Записи на языке логики предикатов.
2. Правильные и неправильные рассуждения.
3. Равносильные преобразования неравенств и уравнений при их решении.

Решить задачи [1]: 10.3, 10.6, 10.10 (а, б), 10.14.

Занятие 14, 15. Исчисление предикатов.

1. Построение выводов из аксиом.
2. Построение выводов из гипотез.
3. Теорема о дедукции и ее применение.

Решить задачи [1]: 11.3, 11.5 (а), 11.8 (в,д), 11.11 (б,в).

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

* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows, лицензия EAV-0120085134, действующая лицензия.

* Операционная система WindowsPro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Open License: 47357816, действующая лицензия.

* Офисный пакет программ Microsoft Office Standard 2010 OLP NL Academic, OpenLicense: 60696830, действующая лицензия.

* Программа для просмотра файлов формата Dj Vu Win Dj View, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

* Программа для просмотра файлов формата PDF Adobe Reader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

* Браузер Google Chrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.

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

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория № 105	Посадочные места - 100 Мультимедийный комплекс для аудитории в составе: Компьютер, проектор, акустическая система, интерактивный проектор. Ин. №ВА0000005238. Комплект аудиторной мебели – 1 шт. Стол преподавателя – 1 шт. Витрина – 3 шт. Трибуна – 1 шт. Тумба стеклянная – 1 шт. Сплит-система – 1 шт. Жалюзи – 3 шт. Доска магнитно-маркерная – 1 шт. Доска учебная одностворчатая – 1 шт.	* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия. * Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Офисный пакет программ OfficeStandard 2013 RUS OLP NL Acdmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная

		<p>лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>
Аудитория № 417	<p>Посадочные места – 50</p> <p>Преподавательский стол – 1 шт.</p> <p>Столы ученические двухместные – 14шт.</p> <p>Столы ученические трехместные – 8 шт.</p> <p>Тумба под компьютер – 1шт.</p> <p>Встроенные шкафы – 2 шт.</p> <p>Стулья – 50 шт.</p> <p>Мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMARTBoardSB 685.</p> <p>Ноутбук HP Pavilion g6-2364. Ин.номе ВА0000005863.</p> <p>Доска – 1 шт.</p> <p>Жалюзи – 3 шт.</p> <p>Стул из кожи черный – 1 шт</p>	<p>* Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №260916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.</p> <p>* Операционная система Windows 7 Pro, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.</p> <p>* Офисный пакет программ OfficeStandard 2013 RUS OLP NL Acsmc, договор 0368100013813000025-0003977-01 от 17.06.2013 г., действующая лицензия.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата DjVu WinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p> <p>* Браузер GoogleChrome, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано.</p>