МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики, информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)
«21» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика

Шуя

1. Цели освоения дисциплины: формирование профессиональной компетентности педагогов через освоение ими предметной области и формирование систематизированных знаний в области математической логики и теории алгоритмов, ознакомление с формализацией математического языка, формализованным аксиоматическим методом, включающим и логические средства.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является обязательной для изучения; относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: «История математики», «Компьютерные сети и Web-технологии», «Информационные технологии управления образовательным учреждением», «Основы робототехники»; прохождению практик: «Производственная практика, научно-исследовательская работа (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, педагогическая (комплексная) практика (предметно-методический модуль)», «Производственная практика, научно-исследовательская работа (предметно-методический модуль)»; подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления;

– логические формы и процедуры;

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине;

– этапы развития предметной области;

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями.

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации;

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов;

– руководствоваться в профессиональной деятельности научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине);

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития;

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями.

Владеть:

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;

– основными методами математической обработки информации;

– научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине);

– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции

Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса, научных основ преподаваемых предметов, их истории и места в мировой культуре и науке. ОПК-8.3. Осуществляет мониторинг и отбор программ профессионального и личностного развития.

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– логические формы и процедуры (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– научные основы преподаваемого предмета, его историю и место в мировой культуре и науке (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8);

– этапы развития предметной области (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3)).

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– руководствоваться в профессиональной деятельности научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– соотносить основные этапы развития предметной области с ее актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами ее современного развития (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями (ОПК-8).

Владеть:

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– основными методами математической обработки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– научными основами преподаваемого предмета (конкретизируются применительно к изучаемой учебной дисциплине) (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теоретическими и практическими знаниями для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и в области образования (ОПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы (54 час.)

Контактная работа 25,75 час.

Самостоятельная работа 28,25 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	8 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	28,25
Практические занятия	13,5	
Зачёт	0,25	-
Всего	25,75	28,25

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов	8	1,5	-	1,5	3	
2.	Аксиоматический метод	8	1,5	-	-	3	
3.	Формулы логики высказываний	8	1,5	-	1,5	3	

4.	Отношение семантического следования. Правила вывода	8	1,5	-	1,5	3	
5.	Исчисление высказываний	8	1,5	-	1,5	3	Текущий контроль 1
6.	Машины Тьюринга	8	1,5	-	1,5	3	
7.	Частично рекурсивные функции	8	1,5	-	1,5	3	
8.	Предикаты	8	-	-	1,5	1,5	
9.	Разрешимые и перечислимые множества	8	1,5	-	-	1,5	
10.	Разрешимые и перечислимые предикаты	8	-	-	3	4,75	Текущий контроль 2
ИТОГО			12	-	13,5	28,25	Зачёт

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Введение в математическую логику и теорию алгоритмов

Предмет математической логики и теории алгоритмов. Понятие высказывания, операции над высказываниями. Понятие алгоритма, свойства алгоритма, моделирование алгоритма функцией, алгоритмическая вычислимость. Необходимость формализации понятия алгоритма, алгоритмически неразрешимые проблемы. Алфавит и язык, лексикографический порядок слов. Понятие нумерации. Канторовская нумерация n-ок натуральных чисел.

Аксиоматический метод

Аксиоматический метод и аксиоматические теории. Структура аксиоматической теории. Содержательные и формальные аксиоматические теории. Понятие доказательства. Формулировка аксиоматической теории. Модель аксиоматической теории. Категоричность, полнота, непротиворечивость аксиоматической теории. Независимость аксиом.

Формулы логики высказываний

Понятие формулы логики высказываний. Подформула. Значение формулы. Классификация формул логики высказываний. Таблицы истинности. Равносильность формул логики высказываний, основные равносильности. Булева алгебра, булевы функции. Зависимость системы логических операций. Нормальные формы. Представление формул логики высказываний нормальными формулами.

Отношение логического следования. Правила вывода.

Отношение логического (семантического) следования. Свойства отношения логического следования. Понятие правила вывода. Допустимые и недопустимые правила вывода. Связь между понятийным аппаратом математической логики и практикой рассуждений, роль тавтологий.

Исчисление высказываний

Исчисление высказываний как формальная аксиоматическая теория. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Доказуемость и выводимость формул. Свойства знака выводимости. Теорема о дедукции и её следствия. Правила введения и удаления символов логических операций. Правило контрапозиции. Схемы доказательств и их использование при обосновании выводимостей.

Машины Тьюринга.

Понятие машины Тьюринга. Команды машины, конфигурации машины. Вычисление на машине Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Тезис Тьюринга. Нумерация машин

Тьюринга.

Частично рекурсивные функции.

Начальные функции и функциональные операторы (суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации). Рекурсивные и частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча. Нумерация ЧРФ. Понятие универсальной функции. Теорема о существовании универсальной частично рекурсивных функций для класса m-местных ЧРФ. S-m-n-теорема и её прикладное значение.

Предикаты

Определение предиката. Область истинности. Логические операции над предикатами. Кванторы. Свободные и связанные переменные. Теоретико-множественный смысл предикатов.

Разрешимые и перечислимые множества

Характеристическая функция множества. Понятие перечислимого и разрешимого множества. Свойства разрешимых и перечислимых множеств. Соотношение классов разрешимых и перечислимых множеств. Механизм стандартного перечисления перечислимого множества.

Разрешимые и перечислимые предикаты.

Понятие разрешимого и перечислимого предикатов. Свойства разрешимости и перечислимости предикатов при выполнении над ними логических операций и применении кванторов. Предикат Клини. Теорема Клини. Диагональный метод. Алгоритмическая неразрешимость проблемы самоприменимости.

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Реализация дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» в учебном процессе предусматривает использование следующих образовательных технологий, методов и форм: технологии коллективного способа обучения; рейтинговая технология; интерактивные лекции; дискуссия; групповая работа.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии (интерактивная доска, мультимедийный проектор); технологии визуализации (презентация Microsoft Office PowerPoint).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» осуществляется в следующих формах: выполнение домашних практических и самостоятельных заданий, конспектирование дополнительных вопросов из разделов дисциплины. Организация самостоятельной работы по дисциплине направлена на формирование профессионально значимых компонентов формируемых компетенций. Учебный материал для самостоятельной работы предлагается студентам в виде заданий для осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с различных точек зрения, выдвижения гипотез и их проверки, формулировки выводов. Содержание заданий разрабатывается на основе применяемых технологий обучения. Основу каждого задания составляет предметная область, в рамках содержания которой студентам предлагается решить основные задачи профессиональной деятельности.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к настоящей программе. Доступ к методическим

материалам осуществляется через сайт Шуйского филиала ИвГУ, в том числе через ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости: комплект заданий для контрольных работ.

Текущий контроль 1 представляет собой контрольную работу на тему «Математическая логика», включающую задачи на проверку порогового, базового и повышенного уровня развития компетенций. За решение задач, относящихся к пороговому, базовому и повышенному уровню даётся 5, 10 и 15 баллов соответственно. Итоговая оценка формируется из баллов за 3 выполненных задачи, максимум 30 баллов.

Текущий контроль 2 представляет собой контрольную работу на тему «Теория алгоритмов», включающую задачи на проверку порогового, базового и повышенного уровня развития компетенций. За решение задач, относящихся к пороговому, базовому и повышенному уровню даётся 5, 10 и 15 баллов соответственно. Итоговая оценка формируется из баллов за 3 выполненных задачи, максимум 30 баллов.

Наряду с этим, в процессе текущего контроля учитываются:

- выполнение семестрового плана самостоятельной работы – 20 баллов;
- посещаемость занятий – 10 баллов;
- активность на практических занятиях – 10.

Форма проведения зачёта:

- письменная;
- использование рейтинговой оценки, с учётом семестрового плана самостоятельной работы и результатов текущего контроля.

На зачёте по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» знания, умения и владения характеризующие этапы формирования компетенций УК-1, ОПК-8 проверяются следующими оценочными средствами:

- комплект материалов для тестирования;
- комплект заданий для контрольной работы.

За успешное прохождение тестирования начисляется 10 баллов.

Комплект заданий для контрольной работы включает в себя задачи, проверяющие овладение студентом системой знаний по дисциплине. На зачёте студент получает 2 задачи из предложенного комплекта. За правильное решение каждой задачи начисляется 10 баллов.

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачёте.

Оценка на зачёте, отражающая уровень развития формируемых компетенций, выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
зачтено	зачтено	зачтено	не зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	60 и менее баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

– ***основная литература:***

1. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва: Академия, 2004. - 448 с.
2. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. – Ставрополь : СКФУ, 2017. – 418 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015
3. Перемитина, Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 132 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886

– ***дополнительная литература:***

1. Ершов, Ю. Л. Математическая логика : учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е. А. Палютин. - 5-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 336 с.
2. Зюзьков, В.М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2015. – 236 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935
3. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - 3-е изд.; стер. - Москва: Академия, 2007. - 304 с.
4. Поляков Е.А., Игнатьева Т.А. Сборник задач по математической логике. Часть 1. – Шуя, 2006.
5. Поляков Е.А., Кокурина Г.Н. Сборник задач по математической логике. Часть 2. – Шуя, 2006.
6. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 224 с.
7. Теория алгоритмов. Учебное пособие для студентов по специальности 050201.65 Математика / Поляков Е.А., Зинченко А.С. – Шуя: Изд-во ФГБОУ ВПО «ШГПУ», 2012. – 30 с.
8. Теория алгоритмов : учебное пособие / сост. А.А. Брыкалова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 129 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467402

Интернет-ресурсы:

1. http://www.intuit.ru/department/mathematics/mathlogic/ Математическая логика: Видеокурс Интернет-университета информационных технологий.
2. http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/logic.htm Литература по математической логике.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - http://biblioclub.ru/;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» - https://www.rucont.ru/;

3. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
4. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
5. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации).

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: А.С. Зинченко, доцент кафедры математики, информатики и методики обучения, кандидат технических наук.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «15» мая 2019 г., протокол № 8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 5 от «21» февраля 2020 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 10 от «07» июня 2021 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 7 от «18» февраля 2022 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 11 от «21» июня 2023 г.
Согласовано:
Руководитель ОП
_____ С.А. Зайцева
(подпись)

Приложение 1.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В течение семестра обучающемуся предлагается выполнить перечень практических работ, направленных на освоение основных алгоритмов решения задач, и на основании лекционных материалов и источников, представленных в разделе 8 рабочей программы, составить конспекты материалов семестра по вопросам, перечень которых указан ниже. Каждый из видов работ оценивается в соответствии с рейтинговой системой.

План проведения практических занятий

Задания на практические занятия приводятся в сборнике задач:

Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игошин. - 3-е изд.; стер. - Москва: Академия, 2007. - 304 с.

Рассматриваемые на практических занятиях задачи охватывают все типы задач, входящих в контрольные работы и экзаменационные билеты.

Для самоподготовки рекомендуется использовать материалы, представленные в источниках:

1. Поляков Е.А., Игнатьева Т.А. Сборник задач по математической логике. Часть 1. – Шуя, 2006.
2. Поляков Е.А., Кокурина Г.Н. Сборник задач по математической логике. Часть 2. – Шуя, 2006.
3. Теория алгоритмов. Учебное пособие для студентов по специальности 050201.65 Математика / Поляков Е.А., Зинченко А.С. – Шуя: Изд-во ФГБОУ ВПО «ШГПУ», 2012. – 30 с.

Студент самостоятельно выбирает и письменно выполняет по 5 зданий из перечисленных учебных пособий на каждую из тем:

Тематика практических занятий:

1. Алфавит и нумерации.
2. Формулы логики высказываний.
3. Отношение семантического следования. Правила вывода.
4. Исчисление высказываний.
5. Текущий контроль 1.
6. Машины Тьюринга.
7. Частично рекурсивные функции.
8. Предикаты.
9. Разрешимые и перечислимые множества и предикаты.
10. Текущий контроль 2.

Конспекты материалов семестра

Формирование конспектов материалов семестра является одним из этапов подготовки к промежуточной аттестации. При работе с вопросами нужно обращать внимание на следующие моменты. На первом этапе освоения выделяются основные элементы материала. Основными элементами материала являются понятия, утверждения (формулы) и алгоритмы. При освоении понятия необходимо выделить в определении характеристические свойства, родительские понятия, примеры определяемых объектов, назначение вводимого понятия. При освоении утверждения необходимо определить, какие понятия в нём используются и какую роль выполняет данное утверждение. При построении доказательства каждый его шаг должен быть обоснован. При освоении алгоритма необходимо выделить назначение алгоритма, перечень используемых понятий и утверждений, входные данные и результат. Таким образом формируется единая система знаний по дисциплине. В конспекты материалов

семестра рекомендуется включать примеры решения задач на реализацию основных изучаемых алгоритмов.

Перечень вопросов для освоения:

1. Аксиоматический метод: сущность и функции.
2. Аксиоматические теории: структура и схема построения.
3. Формулировка аксиоматической теории.
4. Интерпретация и модель аксиоматической теории.
5. Свойства аксиоматических теорий.
6. Формальные аксиоматические теории.
7. История развития и предмет математической логики.
8. История развития и предмет теории алгоритмов.
9. Нумерация: сущность и функции. Диагональный метод.
10. Алфавит и язык.
11. Канторовская нумерация n-ок натуральных чисел.
12. Понятие высказывания. Операции над высказываниями.
13. Формула логики высказываний. Подформула.
14. Значение формулы логики высказываний. Равносильные формулы.
15. Классификация формул логики высказываний. Роль тавтологий.
16. Зависимость логических операций. Упрощение системы логических операций.
17. Булева алгебра. Булевы функции.
18. Нормальные формы.
19. Отношение логического (семантического) следования.
20. Допустимые правила вывода.
21. Исчисление высказываний: аксиомы и правила вывода.
22. Понятие доказательства. Доказуемость и выводимость.
23. Свойства знака выводимости.
24. Теорема о дедукции.
25. Производные правила вывода: введение логических символов.
26. Производные правила вывода: удаление логических символов.
27. Правило контрапозиции. Применение схем доказательств.
28. Понятие алгоритма. Основные свойства алгоритмов.
29. Алгоритмическая вычислимость. Необходимость уточнения понятия алгоритма.
30. Понятие машины Тьюринга.
31. Вычисление на машине Тьюринга.
32. Вычислимые по Тьюрингу функции.
33. Нумерация машин Тьюринга.
34. Понятие рекурсивной функции.
35. Понятие частично рекурсивной функции (ЧРФ).
36. Тезис Чёрча и его приложения.
37. Нумерация ЧРФ.
38. Универсальные функции.
39. S-m-n-теорема.
40. Перечислимые множества.
41. Разрешимые множества.
42. Основные свойства разрешимых и перечислимых множеств.
43. Соотношение классов разрешимых и перечислимых множеств.
44. Стандартная нумерация конечных множеств.
45. Понятие предиката. Логические операции над предикатами.
46. Теоретико-множественный смысл предикатов.
47. Кванторы общности и существования. Ограниченные кванторы.
48. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные.