

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Арзамасский филиал

Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО
решением ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

(наименование дисциплины)

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

44.03.01 Педагогическое образование

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Информатика и образовательная робототехника

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

заочная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала подготовки 2022

Арзамас

2023 год

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профили) Информатика и образовательная робототехника.

Дисциплина предназначена для освоения студентами заочной формы обучения в 3 семестре.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине (дескрипторы компетенции) **	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач.	<i>Знать классические факты, утверждения и методы основных разделов математической логики и теории алгоритмов</i>	<i>Вопросы для опроса</i>
	ИУК 1.2 Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области.	<i>Уметь формулировать и доказывать основные результаты математической логики и теории алгоритмов</i>	<i>Тест, контрольная работа</i>
	ИУК 1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач.	<i>Владеть навыками решения практических задач с использованием методов математической логики и теории алгоритмов</i>	<i>Тест контрольная работа</i>
ПКР-4 Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	ИПКР 4.1 Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.	<i>Знать основы математической логики и теории алгоритмов, их связь со школьным курсом математики</i>	<i>Вопросы для опроса</i>
	ИПКР 4.2 Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний.	<i>Уметь решать типовые задачи по математической логике и теории алгоритмов</i>	<i>Тест, контрольная работа</i>
	ИПКР 4.3 Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний.	<i>Владеть базовыми идеями и методами математической логики и теории алгоритмов</i>	<i>Тест, контрольная работа</i>

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Трудоемкость	заочная форма обучения
Общая трудоемкость	4 з.е.
часов по учебному плану, из них	144
Контактная работа, в том числе аудиторные занятия:	
– занятия лекционного типа	
– занятия семинарского типа	6
контроль самостоятельной работы	2
промежуточная аттестация экзамен	9
Самостоятельная работа	127

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов (Р) или тем (Т) дисциплины (модуля), Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы, из них								Самостоятельная работа обучающегося, часы, в период			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (в т.ч. текущий контроль успеваемости)		Контроль самостоятельной работы				промежуточной аттестации (контроля)		теоретического обучения	
					семинары, практические занятия	лабораторные работы								
	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная	Очная	Заочная
I. Математическая логика														
Тема 1. Логические операции над высказываниями. Булевы алгебры. Примеры. Таблицы истинности. Равносильность. Формулы. Равносильные преобразования формул. Тавтологии.		15				1								14
Тема 2. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Закон двойственности. Совершенные нормальные формы.		13				1								12
Тема 3. Аксиомы исчисления высказываний. Правила вывода. Теоремы исчисления высказываний. Теорема дедукции в исчислении высказываний.		15				1								14
Тема 4. Непротиворечивость и полнота исчисления высказываний.		13												13
Тема 5. Предикаты. Кван-		15				1								14

торы. Формулы. Области истинности и ложности предикатов.													
Тема 6. Равносильные формулы. Предваренная нормальная форма. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства.		12											12
Тема 7. Проблема разрешимости в логике предикатов. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.		13				1							12
Тема 8. Теории первого порядка. Непротиворечивость и полнота исчисления предикатов. Теоремы Гёделя о неполноте.		12											12
Тема 9. Интуитивное понятие алгоритма. Основные требования к алгоритмам.		12											12
Тема 10. Машины Тьюринга. Конфигурации и машинные слова. Применение машин Тьюринга к словам.		13				1							12
В том числе текущий контроль		2							2				0
Экзамен		9									9		0
ИТОГО		144				6			2		9		127

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках занятий практического типа, консультаций.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является важнейшей составной частью учебного процесса и обязанностью каждого студента.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный курс Математическая логика и теория алгоритмов, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8427>, созданный в системе электронного обучения ННГУ - <https://e-learning.unn.ru/>.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» осуществляется в следующих видах: подготовка к опросам, контрольной работе и экзамену.

Методические рекомендации к самостоятельной работе

Подготовка к опросам

Подготовка к опросу, проводимому в рамках практического занятия, требует уяснения вопросов, вынесенных на конкретное занятие, повторения основных терминов, запоминания формул и алгоритмов. Она включает в себя ознакомление с темой практического занятия, изучение теоретического материала в соответствии с темой по конспекту лекций, изучение соответствующих разделов учебников и учебных пособий, поиск дополнительного материала в сети Интернет.

Методические рекомендации:

- 1) выписать определения, формулы и запомнить их;
- 2) изучить алгоритмы решения и рекомендации по решению конкретных задач, представленные в конспекте лекций;

- 3) рассмотреть примеры, представленные в конспекте лекций, понять ход решения;
- 4) записать возникшие во время самостоятельной работы с конспектом и учебной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы;
- 5) обращаться за консультацией к преподавателю при возникновении затруднений в освоении материала.

Подготовка к контрольной работе

Контрольные работы являются традиционным оценочным средством, применяемым при обучении математическим дисциплинам. Целью контрольных работ является проверка умений и навыков использования формул и алгоритмов, как в стандартных, так и нестандартных задачных ситуациях.

Методические рекомендации

1. На практическом занятии, предшествующем контрольной работе, со слов преподавателя запишите виды заданий, которые войдут в работу и критерии их оценки, временной регламент работы. Задайте уточняющие вопросы преподавателю, если они есть.
2. Повторите формулы и алгоритмы решения по тетради для практических занятий.
3. Разберите решение основных типов заданий по указанным видам, используя тетрадь для практических работ.
4. Изучите конспекты лекций по указанному кругу вопросов.
5. Разберите непонятные Вам вопросы со студентами Вашей группы. Если остались вопросы, разберите их с преподавателем.
6. Решите примеры указанных видов, из рекомендованных учебных пособий.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Для допуска к экзамену необходимо написать предусмотренную планом контрольную работу на положительную оценку, то есть «зачтено».

Экзамен проводится в традиционной форме (ответ на вопросы билета) с учетом оценки за контрольную работу.

Подготовка к экзамену начинается с первого занятия по дисциплине. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь требованиями, обращаться к преподавателю за консультацией по неусвоенным вопросам.

Для подготовки к сдаче экзамена необходимо первоначально прочитать весь лекционный материал, а также соответствующие разделы рекомендуемых изданий. Лучшим вариантом является тот, при котором при подготовке используется несколько источников информации. Это способствует разностороннему восприятию каждой конкретной темы дисциплины.

В обобщённом варианте подготовка к сдаче экзамена включает в себя:

- просмотр программы учебной дисциплины, перечня вопросов к экзамену;
- подбор рекомендованных преподавателем источников (учебников, учебных пособий, дополнительной литературы и т.д.),
 - использование конспектов лекций, материалов занятий и их изучение;
 - консультирование у преподавателя.

Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

В ходе промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется оценка сформированности компонентов компетенций (полнота знаний/ наличие умений/ навыков), т.е. результатов обучения, указанных в таблице п.2 настоящей рабочей программы, на основе оценки усвоения содержания дисциплины.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенции в ходе промежуточной аттестации по дисциплине проводится на основе учета текущей успеваемости в ходе освоения дисциплины и учета результата сдачи промежуточной аттестации.

Выявленные признаки несформированности компонентов (индикаторов) хотя бы одной компетенции не позволяют выставить интегрированную положительную оценку сформированности компетенций и освоения дисциплины на данном этапе обучения.

Обобщенная оценка сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации, которая вносится в зачетно-экзаменационную ведомость по дисциплине и зачетную книжку студента, осуществляется по следующей оценочной шкале.

Шкала оценки сформированности компонентного состава компетенций на промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
Зачтено	Отлично	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Хорошо	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент готов самостоятельно решать только различные стандартные профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
	Удовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций соответствует в целом требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, но студент способен решать лишь минимум стандартных профессиональных задач в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы
Не зачтено	Неудовлетворительно	сформированность компонентного состава (индикаторов) компетенций не соответствует требованиям компетентностной модели будущего выпускника на данном этапе обучения, основанным на требованиях ОС ННГУ по направлению подготовки, студент не готов решать профессиональные задачи в предметной области дисциплины в соответствии с типами задач профессиональной деятельности осваиваемой образовательной программы

Шкала оценивания сформированности компетенции

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)				
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негру-	Уровень знаний в объеме, соответствующем требованиям программы подготовки, без

			бых ошибок.	ошибок.
Умения	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Навыки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

5.2 Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Критерии оценки тестирования

Оценка «отлично» 80 – 100 % правильных ответов;

Оценка «хорошо» 60 – 79 % правильных ответов;

Оценка «удовлетворительно» 40 – 59% правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» менее 40 % правильных ответов.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «зачтено» в работе представлено верное решение 2/3 от общего числа задач.

Оценка «незачтено» решено меньше 2/3 от общего числа задач.

Критерии оценки устного ответа студента при опросе

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, правильно обосновывает решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основные категории темы (определения, формулы, свойства, формулировки теорем), но допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины или грубые ошибки.

Критерии оценки устного ответа студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, правильно обосновывает решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, при котором студент освоил только основные категории темы (определения, формулы, свойства, формулировки теорем), но допускает неточности, нарушает последовательность в изложении программного материала, испытывает существенные затруднения при доказательствах или совсем их не проводит.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, в ответе которого обнаружались существенные пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины или грубые ошибки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения и для контроля формирования компетенции

Вопросы для опроса для оценки сформированности компетенций УК-1

1. Законы булевы алгебры. Свойства булевых алгебр.
2. Операции над высказываниями.
3. Таблицы истинности. Равносильность формул.
4. Основные равносильности алгебры высказываний и их доказательство. Равносильные преобразования формул. ДНФ.
5. КНФ.
6. СДНФ.
7. СКНФ.

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

8. Булевы функции.
9. Представление истинностных функций формулами. Правила нахождения СДНФ и СКНФ.
10. Тавтологии и их доказательство. Правила получения тавтологий.
11. Применение алгебры высказываний к формулировке математических теорем.
12. Понятие формальной аксиоматической теории. Исчисление высказываний как аксиоматическая теория. Примеры построения выводов. Линейный вывод и дерево вывода.
13. Теорема дедукции.
14. Теоремы исчисления высказываний.
15. Производные правила вывода. Правила введения логических связок. Правила удаления логических связок.

Типовые задания тестирования для оценки сформированности компетенций УК-1

I. Какие из перечисленных предложений являются высказываниями?

1. Некоторые фигуры – треугольники.
2. Рыжая собака, пробежавшая ко мне навстречу.
3. На земле сейчас существуют динозавры.
4. Марк Тулий Цицерон (106 – 43 гг. до н. э.).
5. Самая северная в мире атомная электростанция находится на Кольском полуострове.
6. Передача информации.
7. Все грибы – съедобные.
8. Роза – красивый цветок.
9. В романе А.С. Пушкина «Евгений Онегин» 136245 букв.

Ответ: _____.

II. Сформулируйте отрицания высказываний.

1. $10 > 3$.

Ответ: _____.

2. Африка – остров.

Ответ: _____.

3. Некоторые грибы несъедобны.

Ответ: _____.

III. Используя буквенные обозначения, выразите в виде формул алгебры высказываний следующие составные высказывания.

1. Удалось Ворону раздобыться куском сыру, взлетел он на дерево, уселся там и попался на

глаза Лисице.

а) $B \rightarrow ((D \vee S) \rightarrow L)$; б) $B \rightarrow ((D \wedge S) \rightarrow L)$; в) $B \rightarrow ((D \vee S) \vee L)$; г) $B \wedge D \wedge S \wedge L$; д) $B \rightarrow (D \wedge S \wedge L)$.

Ответ: _____.

2. «Завистливый человек ни днем, ни ночью не знает покоя, всегда и всем недоволен, сетует на все с ропотом, частый гнев и постоянная злоба мучают его».

а) $D \wedge N \wedge K \wedge G \wedge Z$; б) $Z \rightarrow (D \wedge N \wedge K \wedge S \wedge G \wedge F)$; в) $Z \rightarrow (\bar{D} \wedge \bar{N} \wedge \bar{K} \wedge S \wedge G \wedge F)$; г) $\bar{D} \wedge \bar{N} \wedge \bar{K} \wedge S \wedge G \wedge Z$.

Ответ: _____.

3. Если требуется решить уравнение, то надо найти все его корни или доказать, что корней нет.

а) $U \rightarrow (K \vee \bar{K})$; б) $U \rightarrow (K \vee G)$; в) $(U \rightarrow K) \wedge \bar{K}$; г) $(U \rightarrow K) \vee \bar{K}$; д) $(U \rightarrow K) \wedge G$.

Ответ: _____.

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

IV. Введите буквенные обозначения простых высказываний и выразите в виде формул алгебры высказываний следующие составные высказывания.

1. Идет дождь или кто-то не выключил душ.

Ответ: _____.

2. Если вечером будет туман, то Сергей или останется дома, или должен будет взять такси.

Ответ: _____.

3. Оля сядет на стул, и она или Света будут ждать прихода врача.

Ответ: _____.

4. Оля сядет на стул и будет ждать врача, или Света будет ждать врача.

Ответ: _____.

5. Ни красные, ни белые не победили в гражданской войне.

Ответ: _____.

6. Хлеба уцелеют тогда и только тогда, когда будут вырыты ирригационные каналы; если хлеба не уцелеют, то фермеры обанкротятся и оставят фермы.

Ответ: _____.

V. Запишите высказывание, реализующее данную формулу, если C – сегодня мы идем купаться, R – сегодня мы роем картошку, S – сегодня мы сидим дома, Y – вчера мы не купались.

1. $R \rightarrow \bar{C} \vee S$.

Ответ: _____.

2. $C \leftrightarrow Y$.

Ответ: _____.

3. $Y \wedge (C \vee R)$.

Ответ: _____.

4. $C \leftrightarrow (R \wedge \bar{S})$.

Ответ: _____.

Типовые варианты контрольной работы для оценки сформированности компетенций УК-1

1. Привести формулу к виду СКНФ с помощью равносильных преобразований:

$$(X \rightarrow (Y \vee \bar{Z}) \wedge \bar{X}) \rightarrow (X \vee Y \rightarrow Z).$$

2. Привести формулу к виду СДНФ с помощью таблицы истинности:

$$(X \rightarrow (Y \vee \bar{Z}) \wedge \bar{X}) \rightarrow (X \vee Y \rightarrow Z).$$

3. Равносильны ли формулы: $\Phi_1 = (X \wedge (\bar{Y} \rightarrow Z)) \vee ((\bar{X} \rightarrow Z) \wedge \bar{Y})$ и $\Phi_2 = (\bar{X} \rightarrow Y) \rightarrow (Z \wedge Y \vee \bar{X})$?

для оценки сформированности компетенций ПКР-4

4. Постройте вывод: $X \rightarrow Y \quad (X \rightarrow (Y \rightarrow Z)) \rightarrow (X \rightarrow Z)$.
5. Дан предикат $Q(x)$ ="x общая точка двух данных окружностей", где x – произвольные точки плоскости. Сформулируйте следующее предложение:
 $\forall x \forall y \forall z [Q(x) \wedge Q(y) \wedge Q(z) \rightarrow (z = x) \vee (z = y)]$.
6. На ленте записаны два числа в двоичной системе счисления, разделенные звездочкой:

	1	0	1	1	*	1	0	1	
--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Определите, какую операцию проделает с ними машина Тьюринга, начиная из стандартного положения, если программа машины задается таблицей:

$Q \backslash 0$	q_1	q_2	q_3	q_4	q_5	q_6
A						
a_0	q_0		$q_1 1L$	$q_5 a_0 P$	$q_6 a_0 L$	
1	$q_2 0L$	$q_2 1L$	$q_4 0L$	$q_4 1L$	$q_5 1P$	$q_6 0L$
0		$q_2 0L$	$q_3 0L$	$q_4 0L$	$q_5 0P$	$q_6 0L$
*		$q_3 *L$			$q_5 *P$	$q_3 *L$

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации (к экзамену)

№	Вопрос	Код формируемой компетенции
1	Предмет математической логики. Булевы алгебры. Примеры. Свойства булевых алгебр. Операции над высказываниями.	УК-1
2	Формулы. Классификация формул. Таблицы истинности.	УК-1
3	Равносильность формул. Тавтологии.	УК-1
4	ДНФ. КНФ.	УК-1
5	СДНФ.	УК-1
6	Принцип двойственности. СКНФ.	УК-1
7	Булевы функции.	УК-1
8	Применение алгебры высказываний к формулировке математических теорем.	УК-1
9	Исчисление высказываний как аксиоматическая теория. Примеры построения выводов.	УК-1
10	Теорема дедукции. Теоремы исчисления высказываний.	УК-1
11	Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.	ПКР-4
12	Предикаты. Классификация предикатов. Области истинности и ложности предикатов. Кванторные операции над предикатами.	ПКР-4
13	Равносильность предикатов. Приведенная и предваренная нормальная форма для формул логики предикатов.	ПКР-4
14	Проблема разрешимости в логике предикатов.	ПКР-4
15	Теории первого порядка. Теоремы Геделя о неполноте.	ПКР-4
16	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.	ПКР-4
17	Понятие алгоритма. Примеры алгоритмов.	ПКР-4
18	Основные требования к алгоритмам.	ПКР-4
19	Понятие машины Тьюринга. Ее устройство.	ПКР-4
20	Вычислимые по Тьюрингу функции.	ПКР-4

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Игошин, В.И. Математическая логика: учебное пособие/ В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 398 с. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/987006> (дата обращения 2.05.2019)
2. Игошин, В.И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие/ В.И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 392 с. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения 2.05.2019)
3. Мирзоев, М.С. Теория алгоритмов: учебное пособие/ М.С. Мирзоев, В.Л. Матросов. – М.: Изд-во "Прометей", 2019. – 200 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116154> (дата обращения 2.05.2019)

б) дополнительная литература:

1. Бабенко, М.А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных/ М.А. Бабенко, М.В. Левин. – М.: МЦНМО, 2016. – 144 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/80136> (дата обращения 2.05.2019)
2. Павлова, Е.А. Элементы математической логики. Алгебра логики: учебно-методическое пособие/ Е.А. Павлова. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2018. – 24 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117832> (дата обращения 2.05.2019)
3. Сангалова, М.Е. Курс лекций по математической логике/ М.Е. Сангалова. – Арзамас: АГПИ, 2012. – 102 с.
4. Сангалова, М.Е. Проектно-ориентированное обучение математической логике: учебно-методическое пособие/ М.Е. Сангалова. – 2013. // Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ – URL: <http://www.unn.ru/books/resources.html> (дата обращения 5.04.2016)
5. Трухманов, В.Б. Основы теории алгоритмов: учебно-методическое пособие/ В.Б.Трухманов, С.В. Федорова. – Арзамас: АГПИ, 2011.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа: <http://www.garant.ru>

MathSciNet: информационно-библиографическая и реферативная база данных по математике, в т.ч. прикладной математике и статистике. Электронная версия Mathematical Reviews. Адрес доступа: <http://www.ams.org/mathscinet>

Math-Net.Ru: Общероссийский математический портал. Адрес доступа: <http://www.mathnet.ru/>

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>
Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.ura.it.ru/ebs>
Электронная библиотечная система "Znaniium" <http://znaniium.com/>
Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/
Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского» <https://mooc.unn.ru/>
Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа дисциплины **Математическая логика и теория алгоритмов** составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования (ОС ННГУ) по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ ННГУ от 17.05.2023 года № 06.49-04-0214/23)

Автор(ы):

к.п.н., доцент

Сангалова М.Е.

Рецензент (ы):

к.п.н., доцент

Нестерова Л.Ю.

Кафедра математики, физики и информатики

д.п.н., доцент

Фролов И.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.2023 года, протокол № 5

Председатель МК

к.п.н., доцент

факультета естественных и математических наук

Володин А.М.

П.6. а) СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

Федосеева Т.А.