



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский  
государственный педагогический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
Факультет психолого-педагогического  
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Математическая логика**

Направление подготовки:  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Направленность (профиль):  
**Информатика и информационно-коммуникационные технологии**

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

Форма обучения:  
**заочная**

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №10 от 30.06.2021 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель освоения дисциплины:

формирование математических знаний и умений, математической культуры студентов в области математической логики для развития на этой базе их профессиональной компетентности в сфере реализации программ обучения математике учащихся основной и старшей общеобразовательной школы.

## 1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №121, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 5, 6 семестрах. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часа, в том числе 12 часов - контактная работа с преподавателем, 87 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

## 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	
Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса</b>	
ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета.	Знать: определения логических операций над высказываниями, формул, булевых функций, равносильности формул, формул специального вида, ДНФ, КНФ; теоремы о функциональной полноте, о тождественной истинности КНФ, о тождественной ложности ДНФ.
ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся.	определения предиката, функции, терма, сигнатуры, формулы сигнатуры, равносильности формул логики предикатов, модели, логического следования; свойства логического следования..
ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения.	Уметь: применять основные равносильности логики высказываний; применять логику высказываний для правильного

формулирования необходимых и достаточных условий, для выполнения алгебраических преобразований, к проверке правильности рассуждений, в электронике; находить значения термов и формул, записывать утверждения формулами определенной сигнатуры; применять равносильности логики предикатов, свойства логического следования.

Владеть:

основными понятиями курса математической логики; современными знаниями о роли и месте математической логики в системе наук..

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Пятый семестр

#### Тема 1. Логика высказываний

Логические операции	над	высказываниями
Равносильность		формул
Преобразование		формул
Применение логики		высказываний

#### Тема 2. Логика предикатов

Предикаты и функции.	Логические операции	над предикатами.
Термы и формулы.	Значения термов	и формул.
Равносильность.	Преобразование	формул.
Модели.	Логическое	следование.

### Шестой семестр

#### Тема 1. Логика высказываний

Логические операции	над	высказываниями
Равносильность		формул
Преобразование		формул
Применение логики высказываний		

#### Тема 2. Логика предикатов

Предикаты и функции.	Логические операции	над предикатами.
Термы и формулы.	Значения термов	и формул.
Равносильность.	Преобразование	формул.
Модели. Логическое следование.		

### Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

Содержание работы	Виды и формы работы, час					Всего, час	Код компетенции
	Контактная работа				Самостоятельная работа		
	Лекции	Лабораторные	Практические	Консультации			
<b>Пятый семестр</b>							
Тема 1. Логика высказываний	2		3		31	36	ПК-3
Тема 2. Логика предикатов	2		3		31	36	ПК-3
<b>Шестой семестр</b>							
Тема 1. Логика высказываний					12	12	ПК-3
Тема 2. Логика предикатов					13	13	ПК-3
Подготовка к экзамену				2	9	11	ПК-3
Итого по дисциплине	4		6	2	96	108	

### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Основная учебная литература

1. Баврин И. И. Математика: учебник для вузов по направлениям "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-вом образования и науки РФ / И. И. Баврин. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2011. - 624 с.
2. Крупский В. Н. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для бакалавров по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы": рекомендовано М-вом образования и науки РФ / В. Н. Крупский, В. Е. Плиско. - Москва: Академия, 2013. - 416 с.

### 4.2. Дополнительная учебная литература

1. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для вузов: допущено М-вом образования РФ / В. И. Игошин. - Москва: Академия, 2005. - 304 с.
2. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для вузов: допущено М-вом образования РФ / В. И. Игошин. - Москва: Академия, 2004. - 448 с.
3. Математическая логика : учебное пособие для вузов : допущено Гос. комитетом СССР по народному образованию / под ред. А. А. Столяра. - Минск : Высшая школа, 1991. - 269 с.

### 4.3. Ресурсы открытого доступа:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

### 4.4. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

Темы дисциплины	Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3)
Задания для самостоятельной работы	
<b>Пятый семестр</b>	
<b>Тема 1. Логика высказываний</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Домашняя контрольная работа. 1. Проверьте, тождественно истинна данная формула или выполнима: $\neg(p \vee g) \rightarrow \neg(p \wedge g)$ 2. Найдите формулу от трех высказывательных переменных, обладающую указанным свойством: Истина в точности тогда, когда большинство переменных ложно. 3. Докажите, пользуясь определением равносильности формул, указанную равносильность: $\varphi \vee (\neg\varphi \wedge \psi) \equiv \varphi \vee \psi$ 4. Используя равносильные преобразования, приведите формулу к возможно более простому виду: $(x \rightarrow (y \rightarrow z)) \rightarrow x$ 5. Преобразуйте формулу равносильными преобразованиями так, чтобы она содержала только указанные в скобках операции: $(\varphi \rightarrow (\varphi \wedge \theta)) \rightarrow (\neg\psi \rightarrow \neg\varphi)$ , ( $\neg$ и $\vee$ )	
<b>Тема 2. Логика предикатов</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
Домашняя контрольная работа. 1. Запишите утверждение формулой сигнатуры $\{P\}$ :	

<p>Всякий элемент находится в отношении R хотя бы с двумя отличными от него элементами.</p> <p>2. Формализуйте рассуждение: у всякого простого числа ровно два делителя. Число 1 имеет делитель. Следовательно, 1-не простое число.</p> <p>3. Для данной формулы найдите алгебраическую систему в которой она истинна, и алгебраическую систему в которой она ложна: <math>\forall a \exists x (x \cdot x + x = a)</math></p> <p>4. Проверьте общезначимость данного выражения: <math>\forall x \neg (f(x) = x) \vee \exists x (f(x) = f(f(x)))</math></p>	
<b>Шестой семестр</b>	
<b>Тема 1. Логика высказываний</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
<p>Подготовка к коллоквиуму.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логические операции над высказываниями</li> <li>2. Равносильность формул</li> <li>3. Преобразование формул</li> <li>4. Применение логики высказываний</li> </ol>	
<b>Тема 2. Логика предикатов</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3
<p>Подготовка к коллоквиуму.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предикаты и функции. Логические операции над предикатами.</li> <li>2. Термы и формулы. Значения термов и формул.</li> <li>3. Равносильность. Преобразование формул.</li> <li>4. Модели. Логическое следование.</li> </ol>	
<b>Подготовка к экзамену</b>	Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3

**4.5 Выполнение курсовой работы (проекта).** Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.



## 5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

#### Локальные информационные технологии

Таблица 4

Группа программных средств	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Аудитория	Реквизиты подтверждающего документа
Офисные программы	LibreOffice	102, 209, 212	<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license">https://ru.libreoffice.org/about-us/license</a>
Операционные системы	Manjaro Linux XFCE & KDE	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Научные расчеты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SageMath</li> <li>• Scilab</li> <li>• Maxima</li> <li>• PSPP</li> <li>• Среда статистических вычислений R</li> </ul>	102, 209, 212	<a href="http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm">http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm</a>
Графические редакторы	GIMP	102, 209, 212	<a href="https://www.gimp.org/about/COPYING">https://www.gimp.org/about/COPYING</a>
Браузеры (веб-обозреватели)	Firefox	102, 209, 212	<a href="https://rusgpl.ru/">https://rusgpl.ru/</a>

#### Распределенные информационные технологии

Таблица 5

Группа	Наименование
Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ»)	Электронная библиотека НГПУ <a href="http://lib.nspu.ru">http://lib.nspu.ru</a>
	Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://lib.kbnspu.ru/">http://lib.kbnspu.ru/</a>
	Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» <a href="http://prepod.nspu.ru">http://prepod.nspu.ru</a>
	Система электронных портфолио студентов НГПУ <a href="https://www.nspu.ru/portfolio/">https://www.nspu.ru/portfolio/</a>

## 5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности	Перечень основного оборудования	Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа		
Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №212 «Компьютерный класс лекционного типа занятия»	Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) –8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации		
Ауд. №106 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №107 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №103 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Интерактивное оборудование: SMART доски – 1шт.	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7
Ауд. №102 «Учебная аудитория семинарского типа занятий»	Комплект учебной мебели, Доска аудиторная – 1шт. Компьютерное	632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7

	<p>оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 7 шт.</p>	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся		
<p>Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы»</p>	<p>Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры - 1шт.</p>	<p>632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		
<p>Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования»</p>	<p>Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов). Измерительное оборудование: Вольтметры – 1шт., Мультиметр – 1шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт.</p>	<p>632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7</p>

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

№ п/п	Наименование темы	Код компетенции	Формы проверки
<b>Пятый семестр</b>			
1	Тема 1. Логика высказываний	ПК-3	1. Самостоятельная работа
2	Тема 2. Логика предикатов	ПК-3	1. Самостоятельная работа
<b>Шестой семестр</b>			
3	Тема 1. Логика высказываний	ПК-3	1. Коллоквиум
4	Тема 2. Логика предикатов	ПК-3	1. Коллоквиум

### 6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

Оценочные материалы для промежуточной аттестации
<b>Шестой семестр (Экзамен)</b>
<p><b>Код компетенции: ПК-3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логические операции над высказываниями</li> <li>2. Формулы и булевы функции.</li> <li>3. Равносильность формул.</li> <li>4. Преобразование формул.</li> <li>5. ДНФ.</li> <li>6. КНФ.</li> <li>7. Применение логики высказываний к преобразованию выражений</li> <li>8. Применение логики высказываний к решению уравнений и неравенств</li> <li>9. Применение логики высказываний к проверке правильности рассуждений</li> <li>10. Применение логики высказываний в электронике</li> <li>11. Предикаты и функции. Логические операции над предикатами.</li> <li>12. Термы и формулы.</li> <li>13. Значения термов и формул.</li> <li>14. Равносильность.</li> <li>15. Преобразование формул.</li> <li>16. Модели. Логическое следование</li> <li>17. Найдите формулу от трех высказывательных переменных, обладающую указанным свойством: Истина в точности тогда, когда большинство переменных ложно.</li> <li>18. Проверьте правильность рассуждения: Либо Анна и Антон одного возраста, либо Анна старше Антона. Если Анна и Антон одного возраста, то Ирина и Антон не одного возраста. Если Анна старше Антона, то Антон старше Петра. Следовательно, либо Ирина и Антон не одного возраста, либо Антон старше Петра.</li> <li>19. Приведите формулу к ДНФ и к КНФ:</li> <li>20. Постройте в базисе схему с описанными свойствами: <span style="float: right;">схема имеет 6 входов и 1 выход</span> и для любых натуральных трехзначных двоичных чисел <math>x</math> и <math>y</math> вычисляет значение функции <math>f(x,y)</math>, равное 1, если <math>x</math> делится на <math>y</math>, и 0 в противном случае.</li> <li>21. Запишите утверждение формулой сигнатуры : Всякий элемент находится в отношении <math>R</math> хотя бы с двумя отличными от него элементами.</li> <li>22. Формализуйте рассуждение: у всякого простого числа ровно два делителя. Число 1 имеет делитель. Следовательно, 1-не простое число.</li> <li>23. Приведите формулу к пренексному виду.</li> </ol>

#### **Критерии выставления отметок**

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля /практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской

деятельности;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности;- при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы;- при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный ,глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания);- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-ии))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание.- при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания);- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно,

очевиден плагиат;- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.