

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: ЧУМАЧЕНКО ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА  
 Должность: РЕКТОР  
 Дата подписания: 31.08.2022 11:48:47  
 Уникальный программный ключ:  
 9c9f7aaffa4840d284abe156657b8f85432bdb16



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ЮУнГГПУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
**(ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В	Математическая логика

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Информационные технологии в образовании
Уровень образования	бакалавр
Форма обучения	очная

Разработчики:

Должность	Учёная степень, звание	Подпись	ФИО
Профессор	доктор физико-математических наук, профессор		Кипнис Михаил Мордович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена (обновлена) на заседании кафедры (структурного подразделения)

Кафедра	Заведующий кафедрой	Номер протокола	Дата протокола	Подпись
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	10	13.06.2019	
Кафедра математики и методики обучения математике	Шумакова Екатерина Олеговна	1	10.09.2020	

**Раздел 1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения образовательной программы с указанием этапов их формирования**

Таблица 1 - Перечень компетенций, с указанием образовательных результатов в процессе освоения дисциплины (в соответствии с РПД)

<b>Формируемые компетенции</b>			
<b>Индикаторы ее достижения</b>	<b>Планируемые образовательные результаты по дисциплине</b>		
	<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем			
ОПК.8.1 Знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	3.2 принципы моделирования высказываний и текстов средствами логики высказываний и предикатов		
ОПК.8.2 Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике		У.2 отличать правильные умозаключения от неправильных, но правдоподобных; строить доказательства правильных умозаключений в рамках аксиоматических систем.	
ОПК.8.3 Иметь навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.			В.2 иметь навыки анализа и синтеза логических схем
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
ОПК.1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	3.1 принципы построения схем из логических элементов, синтаксические правила формальных и естественных языков		
ОПК.1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.		У.1 строить логические схемы из стандартных логических элементов	
ОПК.1.3 Иметь навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.			В.1 приемами теоретического и экспериментального исследования логических схем, построенных из стандартных элементов

Компетенции связаны с дисциплинами и практиками через матрицу компетенций согласно таблице 2.

Таблица 2 - Компетенции, формируемые в результате обучения

<b>Код и наименование компетенции</b>	
<b>Составляющая учебного плана (дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции)</b>	<b>Вес дисциплины в формировании компетенции (100 / количество дисциплин, практик)</b>
<b>ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</b>	
Исследование операций и методы оптимизации	16,67
<b>Математическая логика</b>	<b>16,67</b>
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	16,67
Моделирование систем	16,67
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	16,67
Математика	16,67
<b>ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>	
Исследование операций и методы оптимизации	7,69
<b>Математическая логика</b>	<b>7,69</b>
Архитектура информационных систем	7,69
Вычислительная математика	7,69
Физика	7,69
Информационные технологии	7,69
Моделирование систем	7,69
учебная практика (ознакомительная)	7,69
производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	7,69
Алгоритмы дискретной математики	7,69
Алгоритмы и структуры данных	7,69
Теория информации, данные, знания	7,69
Математика	7,69

Таблица 3 - Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

<b>Код компетенции</b>	<b>Этап базовой подготовки</b>	<b>Этап расширения и углубления подготовки</b>	<b>Этап профессионально-практической подготовки</b>
ОПК-8	Исследование операций и методы оптимизации, Математическая логика, Методы и средства проектирования информационных систем и технологий, Моделирование систем, производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), Математика		производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))

ОПК-1	<b>Исследование операций и методы оптимизации, Математическая логика, Архитектура информационных систем, Вычислительная математика, Физика, Информационные технологии, Моделирование систем, учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)), Алгоритмы дискретной математики, Алгоритмы и структуры данных, Теория информации, данные, знания, Математика</b>		учебная практика (ознакомительная), производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))
-------	---	--	---

**Раздел 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 4 - Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения учебной дисциплины (в соответствии с РПД)

№	Раздел	
Формируемые компетенции		
Показатели сформированности (в терминах «знать», «уметь», «владеть»)		Виды оценочных средств
1	Логика высказываний	
ОПК-1 ОПК-8		
Знать принципы построения схем из логических элементов, синтаксические правила формальных и естественных языков Знать принципы моделирования высказываний и текстов средствами логики высказываний и предикатов		Контрольная работа по разделу/теме
Уметь строить логические схемы из стандартных логических элементов Уметь отличать правильные умозаключения от неправильных, но правдоподобных; строить доказательства правильных умозаключений в рамках аксиоматических систем.		Контрольная работа по разделу/теме
Владеть приемами теоретического и экспериментального исследования логических схем, построенных из стандартных элементов Владеть иметь навыки анализа и синтеза логических схем		Контрольная работа по разделу/теме
2	Логика предикатов	
ОПК-1 ОПК-8		
Знать принципы построения схем из логических элементов, синтаксические правила формальных и естественных языков Знать принципы моделирования высказываний и текстов средствами логики высказываний и предикатов		Контрольная работа по разделу/теме
Уметь строить логические схемы из стандартных логических элементов Уметь отличать правильные умозаключения от неправильных, но правдоподобных; строить доказательства правильных умозаключений в рамках аксиоматических систем.		Контрольная работа по разделу/теме
Владеть приемами теоретического и экспериментального исследования логических схем, построенных из стандартных элементов Владеть иметь навыки анализа и синтеза логических схем		Контрольная работа по разделу/теме

Таблица 5 - Описание уровней и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Код	Содержание компетенции			
Уровни освоения компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая оценка)	% освоения (рейтинговая оценка)
ОПК-8	ОПК-8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем			
ОПК-1	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального...			

**Раздел 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**1. Оценочные средства для текущего контроля**

**Раздел: Логика высказываний**

***Задания для оценки знаний***

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Преобразовать суждения по закону де Моргана:
  - а) Неверно, что матрица и вырождена, и имеет обратную.
  - б) Либо функция недифференцируема, либо непрерывна.
  - в) Товар либо стандартен, либо подлежит возврату.
2. Даны условные суждения:
  - I. Если функция дифференцируема, то она непрерывна.
  - II. Если матрица нильпотентна, то она вырождена.
  - III. Если треугольник прямоугольный, то он неравносторонний.Преобразовать каждое из суждений по законам логики:
  - а) По закону контрапозиции.
  - б) По закону выражения импликации через конъюнкцию и отрицание.Сформулировать каждое суждение в терминах необходимых условий, в терминах достаточных условий.

***Задания для оценки умений***

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Преобразовать суждения по закону де Моргана:
  - а) Неверно, что матрица и вырождена, и имеет обратную.
  - б) Либо функция недифференцируема, либо непрерывна.
  - в) Товар либо стандартен, либо подлежит возврату.
2. Даны условные суждения:
  - I. Если функция дифференцируема, то она непрерывна.
  - II. Если матрица нильпотентна, то она вырождена.
  - III. Если треугольник прямоугольный, то он неравносторонний.Преобразовать каждое из суждений по законам логики:
  - а) По закону контрапозиции.
  - б) По закону выражения импликации через конъюнкцию и отрицание.Сформулировать каждое суждение в терминах необходимых условий, в терминах достаточных условий.

***Задания для оценки владений***

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

1. Преобразовать суждения по закону де Моргана:
  - а) Неверно, что матрица и вырождена, и имеет обратную.
  - б) Либо функция недифференцируема, либо непрерывна.
  - в) Товар либо стандартен, либо подлежит возврату.
2. Даны условные суждения:
  - I. Если функция дифференцируема, то она непрерывна.
  - II. Если матрица нильпотентна, то она вырождена.
  - III. Если треугольник прямоугольный, то он неравносторонний.Преобразовать каждое из суждений по законам логики:
  - а) По закону контрапозиции.
  - б) По закону выражения импликации через конъюнкцию и отрицание.Сформулировать каждое суждение в терминах необходимых условий, в терминах достаточных условий.

**Раздел: Логика предикатов**

***Задания для оценки знаний***

**1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Предикатные символы  $P, Q, R$  интерпретируются следующим образом:

$P(x)$  "x является студентом",  
 $Q(x)$  "x является лаборантом",  
 $R(x,y)$  "x восхищается y".

Построить формулы, выражающие суждения

- Все студенты восхищаются всеми лаборантами.
- Некоторые лаборанты восхищаются всеми студентами.
- Не всякий студент восхищается хотя бы одним лаборантом.
- Есть студент, который восхищается только собой.

### *Задания для оценки умений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Предикатные символы  $P, Q, R$  интерпретируются следующим образом:

$P(x)$  "x является студентом",  
 $Q(x)$  "x является лаборантом",  
 $R(x,y)$  "x восхищается y".

Построить формулы, выражающие суждения

- Все студенты восхищаются всеми лаборантами.
- Некоторые лаборанты восхищаются всеми студентами.
- Не всякий студент восхищается хотя бы одним лаборантом.
- Есть студент, который восхищается только собой.

### *Задания для оценки владений*

#### **1. Контрольная работа по разделу/теме:**

Предикатные символы  $P, Q, R$  интерпретируются следующим образом:

$P(x)$  "x является студентом",  
 $Q(x)$  "x является лаборантом",  
 $R(x,y)$  "x восхищается y".

Построить формулы, выражающие суждения

- Все студенты восхищаются всеми лаборантами.
- Некоторые лаборанты восхищаются всеми студентами.
- Не всякий студент восхищается хотя бы одним лаборантом.
- Есть студент, который восхищается только собой.

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **1. Зачет**

Вопросы к зачету:

- Секвенции. Определение, примеры, интерпретация секвенции. Формульный образ секвенции. Примеры.
- Аксиома исчисления высказываний. Определение, примеры, интерпретация.
- Правила вывода. Маркировка, интерпретация. Чтение правил вывода сверху вниз и снизу вверх.
- Выводимая секвенция в исчислении высказываний. Определение. Примеры.
- Выводимые секвенции как законы логики.
- Доказательство выводимости секвенции, выражающей закон снятия двойного отрицания.
- Доказательство выводимости секвенций, выражающих законы де Моргана.
- Доказательство выводимости секвенций, выражающих законы контрапозиции, выражение условного суждения через конъюнкцию и отрицание, выражение условного суждения через дизъюнкцию и отрицание.
- Доказательство выводимости секвенций, выражающих дистрибутивность конъюнкции относительно дизъюнкции и наоборот.
- Булева алгебра. Тождества булевой алгебры. Таблицы истинности для формул.
- Текст основной теоремы исчисления высказываний.
- Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) формулы логики высказываний.
- Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Теоремы о существовании и единственности СДНФ и СКНФ.
- Дизъюнктивная форма (ДНФ) формулы логики высказываний. Альтернативные обозначения логических связей и констант. Задача о минимизации ДНФ.
- Содержательное определение предиката как фразы с переменными.

16. Варианты нульместного предиката (высказывания), одноместного (свойства), двуместного предиката (отношения). Примеры.
17. Предикаты как истинностные функции (логические функции). Примеры. Изображение двуместных предикатов на конечных множествах в виде ориентированных графов
18. Кванторы общности и существования. Модели предикатных формул.
19. Правила оценки моделей. Определение общезначимости и опровержимости формул логики предикатов.
20. Примеры общезначимых и опровержимых формул. Теорема полноты логики предикатов.
21. Вывод обобщенных законов де Моргана в логике предикатов. Общезначимая формула логики высказываний. Определение, интерпретация.

Практические задания:

1. Преобразовать суждение по закону де Моргана: «Неверно, что этот треугольник или прямоугольный или равнобедренный».
2. Преобразовать суждение по закону контрапозиции: «Если функция дифференцируема, то она непрерывна».
3. Преобразовать условное суждение, выразив импликацию через конъюнкцию и отрицание: «Если матрица нильпотентна, то она вырождена».
4. Проверить правильность рассуждений с помощью вывода в формальной системе для логики высказываний: «Если Иван придет, то или Мария, или Дарья придет. Но ни Мария, ни Дарья не пришли. Следовательно, Иван не пришел».
5. Предикат  $P(f)$  интерпретируется как « $f$  является непрерывной функцией», предикат  $Q(f)$  как « $f$  является дифференцируемой функцией». Написать формулу, выражающую суждение «Некоторые непрерывные функции не дифференцируемы».
6. Преобразовать по закону де Моргана в теории предикатов суждение «Не все непрерывные функции дифференцируемы»
7. Преобразовать по закону де Моргана в теории предикатов суждение «Неверно, что существуют дифференцируемые разрывные функции».



#### **Раздел 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

1. Для текущего контроля используются следующие оценочные средства:

##### **1. Контрольная работа по разделу/теме**

Контрольная работа выполняется с целью проверки знаний и умений, полученных студентом в ходе лекционных и практических занятий и самостоятельного изучения дисциплины. Написание контрольной работы призвано установить степень усвоения студентами учебного материала раздела/темы и формирования соответствующих компетенций.

Подготовку к контрольной работе следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данному разделу/теме и конспектов лекций.

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный преподавателем в письменном (печатном или рукописном) виде.

При оформлении контрольной работы следует придерживаться рекомендаций, представленных в документе «Регламент оформления письменных работ».

##### **2. Описание процедуры промежуточной аттестации**

Оценка за зачет/экзамен может быть выставлена по результатам текущего рейтинга. Текущий рейтинг – это результаты выполнения практических работ в ходе обучения, контрольных работ, выполнения заданий к лекциям (при наличии) и др. видов заданий.

Результаты текущего рейтинга доводятся до студентов до начала экзаменационной сессии.

Цель зачета – проверка и оценка уровня полученных студентом специальных знаний по учебной дисциплине и соответствующих им умений и навыков, а также умения логически мыслить, аргументировать избранную научную позицию, реагировать на дополнительные вопросы, ориентироваться в массиве информации.

Зачет может проводиться как в формате, аналогичном проведению экзамена, так и в других формах, основанных на выполнении индивидуального или группового задания, позволяющего осуществить контроль знаний и полученных навыков.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и итоговой аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

По результатам сдачи зачета выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».