

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костылева Татьяна Александровна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 08.11.2024 10:40:58
Уникальный программный ключ: 9eb8208ad98201234f464200700cb8ba94333b66

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика

Направление подготовки (специальности): *21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии*

Профиль: *Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений*

Форма обучения
Очная

Квалификация выпускника
*Горный инженер
(специалист)
2025 год набора*

Виды работ	Объём занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции				10							10
Практические (семинарские занятия)				20							20
Самостоятельная работа				78							78
Форма контроля				Зачёты							-
Итого:				108							108
з.е.				3							3

Ханты-Мансийск, 2024 год
(город)

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) *21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии* утвержденного № 27 от 11.01.2018 года.

2. Разработчик(и):

Кандидат физико-
математических наук

ученая степень, ученое звание
(при наличии)

(подпись)

А. А. Финогенов

(И. О. Фамилия)

3. Согласовано:

Руководитель
образовательной
программы по
направлению подготовки
21.05.06 Нефтегазовые
техника и технологии

(подпись)

Т. И. Романова

(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Руководитель
структурного
подразделения
Центр образовательного
инжиниринга

(подпись)

И. Д. Лебедева

(И. О. Фамилия)

Документ подписан простой электронной подписью в
электронной информационно образовательной среде
Elios 2.0 ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Идентификатор документа: 39868



Подписант
 Лебедева Илона Дмитриевна
 Романова Татьяна Ивановна
 Финогенов Антон Аватольевич

1 Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление и усвоение основных законов алгебры высказываний (логики) и ее применение для минимизации логических функций. Изучение аксиоматики и правил вывода исчисления высказываний для получения доказуемых и выводимых формул. Ознакомление и изучение основных положений логики предикатов и теории алгоритмов.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана, модуля «Дисциплины по выбору ДВ-5 (модуль саморазвития 2)».

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенции)
код компетенции	наименование компетенции	
УК-6	<i>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни</i>	<i>УК-6.2 3-1: Имеет базовые знания в отдельной сфере, выбранной для целей саморазвития. УК-6.2 У-1: Умеет применять инструменты самооценки для выстраивания траектории саморазвития в системе непрерывного образования. УК-6.2 В-1: Имеет практический опыт получения дополнительного образования для целей саморазвития.</i>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
1	Основные определения. Аксиомы и законы	5	10			39	УК-6.	Тест; Опрос.

	алгебры логики. Преобразования и минимизация логических функций. Применение АЛ в технике построения коммутационных схем и логических цифровых схем.							
2	Логика предикатов первого порядка. Понятие предиката. Основные определения Логические и кванторные операции над предикатами. Уточнения понятия алгоритма и его свойства. Рекурсивные функции.	5	10			39	УК-6.	Тест; Опрос.
Итого		10	20			78	–	

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1-2	Технология традиционного обучения

6 Методические материалы по освоению дисциплины

Электронная информационно - образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения.

Методические материалы для обучающихся представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

7 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей). Для осуществления процедуры текущего контроля успеваемости обучающихся НПП создаются оценочные материалы (фонды оценочных средств), позволяющие оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПП, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме: зачёты.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся предполагает предоставление студентам методических рекомендаций по изучению дисциплины, учитывающих особенности ее построения, освоения, преподавания и представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине, размещено в системе управления обучением «Moodle» (сайт Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>) и/или в других системах управления обучением электронной информационно-образовательной среды Университета.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

7.1 Технологическая карта дисциплины 4-й семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (текущая аттестация)		
1	Основные определения. Аксиомы и законы алгебры логики. Преобразования и минимизация логических функций. Применение АЛ в технике построения коммутационных схем и логических цифровых схем.	35

2	Логика предикатов первого порядка. Понятие предиката. Основные определения Логические и кванторные операции над предикатами. Уточнения понятия алгоритма и его свойства. Рекурсивные функции.	35
		70
Обязательный уровень (промежуточная аттестация)		
3	Зачёты	30
		30
Итого		100
Дополнительный уровень		
4	Активность на занятиях.	15
		15

Шкала оценивания результатов по балльной системе (зачёты):
 Зачтено с 50 по 100 баллов;
 Не зачтено с 0 по 49 баллов.

7.2 Примерные тестовые задания

- Какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны?
 - Если щука не рыба, то рак – рыба;
 - Если щука рыба, то рак – не рыба;
 - Если щука не рыба, то и рак – не рыба;
 - Если щука рыба, то и рак – рыба.
- Возможно ли при заданных условиях выполнение приведенных ниже высказываний?
 - $a=1, a \wedge b=0$; 2) $a=1, a \vee b=0$;
 - $a=1, a \wedge b=1$; 4) $a=1, a \vee b=1$;
 - $a=0, a \wedge b=1$; 6) $a=0, a \vee b=1$;
 - $a=0, a \wedge b=0$; 8) $a=0, a \vee b=0$.
- Известно, что эквивалентность $x \leftrightarrow y$ истинна. Какие логические значения принимают высказывания: 1) $\bar{x} \leftrightarrow y$, 2) $x \leftrightarrow \bar{y}$? Ответ обоснуйте.
- Известно, что $x=1$. Какие логические значения принимают импликации:
 - $\bar{x} \wedge y \rightarrow z$; 2) $\bar{x} \rightarrow (y \vee z)$? Ответ обоснуйте.
- Известно, что $x=1$. Какие логические значения принимают импликации:
 - $\bar{x} \wedge y \rightarrow z$; 2) $\bar{x} \rightarrow (y \vee z)$? Ответ обоснуйте.
- Пусть $x=0; y=1; z=1$. Определить логические значения следующих сложных высказываний:
 - $x \wedge (y \wedge z)$; 2) $(x \wedge y) \vee z$. Ответ обоснуйте.

7. Пусть $x=0$; $y=1$; $z=1$. Определить логические значения следующих сложных высказываний: 1) $x \rightarrow (y \rightarrow z)$; 2) $x \wedge y \rightarrow z$. Ответ обоснуйте.
8. Не составляя таблиц истинности проверить, являются ли следующие формулы тождественно истинными: $\overline{x \wedge (x \leftrightarrow \bar{x})}=?$, $\bar{x} \rightarrow x=?$.
9. Не составляя таблиц истинности проверить, являются ли следующие формулы тождественно истинными: $\overline{(x \rightarrow x) \vee \bar{x}}=?$. $(x \vee x) \rightarrow x=?$
10. Не составляя таблиц истинности проверить, являются ли следующие формулы тождественно истинными: $x \leftrightarrow x \wedge (\bar{x} \rightarrow x \vee x)=?$, $x \vee (x \leftrightarrow \bar{x})=?$
11. Не составляя таблиц истинности проверить, являются ли следующие формулы тождественно истинными: $\overline{x \rightarrow \bar{x}}=?$, $\overline{x \leftrightarrow \bar{x}}=?$
12. Найдите логические значения x и y , при которых выполняются равенства: $(1 \rightarrow x) \rightarrow y=0$, $x \vee y=\bar{x}$. Ответы обоснуйте.
13. Известно, что $x \rightarrow y=1$, $x \leftrightarrow y=0$. Какое логическое значение принимает импликация $y \rightarrow x$? Ответ обоснуйте.
14. Известно, что $x \rightarrow y=1$. Какие логические значения принимают формулы: $z \rightarrow (x \rightarrow y)=?$, $\overline{x \rightarrow y \rightarrow y}=?$ Ответы обоснуйте.
15. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \vee y) \rightarrow (x \wedge \bar{y} \vee \bar{x} \rightarrow \bar{y})$.
16. Построить таблицу истинности для формулы: $z \rightarrow (x \rightarrow y)$.
17. Построить таблицу истинности для формулы: $\overline{x \rightarrow y \rightarrow y}$.
18. Используя алгебраические преобразования, доказать тождественную истинность или тождественную ложность формул: $\overline{x \wedge y \rightarrow x}$, $\overline{x \vee y \rightarrow x \wedge y}$.
19. Используя алгебраические преобразования, доказать тождественную истинность или тождественную ложность формул: $x \rightarrow (y \rightarrow x)$, $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow \bar{x})$.
20. Доказать равносильность формул, не используя таблицы истинности: $(p \vee q)(p \vee \bar{q}) \equiv p$, $(x \vee (\bar{x} \wedge y)) \equiv x \vee y$.
21. Доказать равносильность формул, не используя таблицы истинности: $p(\bar{p} \vee q) \equiv pq$, $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$.
22. Упростить формулы: $x \rightarrow (x \rightarrow y)$, $\bar{x} \bar{y} \vee (x \rightarrow y)x$.
23. Упростить формулы: $(x \rightarrow \bar{x}) \rightarrow x$, $(x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y)$.
24. Привести формулу $(x \leftrightarrow y) \wedge (x \vee y)$ к базисам $\{\neg, \vee, \wedge\}$, $\{\neg, \vee\}$, $\{\neg, \wedge\}$.
25. Привести формулу $\overline{(x \vee y \rightarrow \bar{x} \vee y)} \wedge y$ к базисам $\{\neg, \vee, \wedge\}$, $\{\neg, \vee\}$, $\{\neg, \wedge\}$.

26. Развернуть конъюнкцию: $x_2 \wedge x_3 \wedge x_5$.
27. Развернуть дизъюнкцию: $\bar{x}_2 \vee x_4$.
28. Привести функцию $f = \overline{x_1 x_2 x_3} + \overline{x_2 x_3} + \overline{x_1 \bar{x}_3}$ к СДНФ.
29. Привести функцию $f = \overline{\bar{x}_1 \bar{x}_2} + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2$ к СКНФ.

7.3 Примерные вопросы для самоконтроля

Вопросы по темам

К теме 1:

1. Что такое СДНФ?
2. Что такое СКНФ?
3. Для всякой ли формулы АВ есть эквивалентная ей формула, находящаяся в СКНФ?
4. Как составить СДНФ по таблице истинности?
5. Находится ли формула в КНФ?
6. Что называется выводом в ИВ?
7. Что такое формула ИВ?
8. Какая формула называется выводимой из множества формул?
9. Что такое формальное исчисление?
10. Какое исчисление называется непротиворечивым?
11. Теорема о дедукции?
12. Теорема о замене?
13. Можно ли к данной формуле применить теорему о дедукции?
14. Зачем стоит применять теорему о замене?
15. Теорема о полноте.
16. Теорема о непротиворечивости.

К теме 2:

1. Дайте определение n-местного предиката.
2. Что такое сигнатура?
3. Дайте определение алгебраической системы.
4. Что такое терм сигнатуры?
5. Является ли набор алгебраической системой?
6. Дайте определение атомарной формулы?
7. Что такое подформула?
8. Какие формулы называются эквивалентными?
9. Какая переменная называется свободной?
10. Что такое логическое следствие?
11. Что такое бескванторная формула?
12. Какая формула называется находящейся в ПНФ?
13. Приведите алгоритм приведения формулы к ПНФ.

14. Находится ли формула $\exists x \neg \exists y \Phi(x, y) \vee (\exists x \forall y \Psi(x, y) \rightarrow \forall x \exists y X(x, y))$ в ПНФ?
15. Из каких частей состоит машина Тьюринга?

7.4 Примерный список вопросов, задаваемых на зачете

1. Что такое СДНФ?
2. Что такое СКНФ?
3. Для всякой ли формулы АВ есть эквивалентная ей формула, находящаяся в СКНФ?
4. Как составить СДНФ по таблице истинности?
5. Находится ли формула в КНФ?
6. Что называется выводом в ИВ?
7. Что такое формула ИВ?
8. Какая формула называется выводимой из множества формул ?
9. Что такое формальное исчисление?
10. Какое исчисление называется непротиворечивым?
11. Теорема о дедукции?
12. Теорема о замене?
13. Можно ли к данной формуле применить теорему о дедукции?
14. Зачем стоит применять теорему о замене?
15. Теорема о полноте.
16. Теорема о непротиворечивости.
17. Дайте определение n-местного предиката.
18. Что такое сигнатура?
19. Дайте определение алгебраической системы.
20. Что такое терм сигнатуры?
21. Является ли набор алгебраической системой?
22. Дайте определение атомарной формулы?
23. Что такое подформула?
24. Какие формулы называются эквивалентными?
25. Какая переменная называется свободной?
26. Что такое логическое следствие?
27. Что такое бескванторная формула?
28. Какая формула называется находящейся в ПНФ?
29. Приведите алгоритм приведения формулы к ПНФ.
30. Находится ли формула $\exists x \neg \exists y \Phi(x, y) \vee (\exists x \forall y \Psi(x, y) \rightarrow \forall x \exists y X(x, y))$ в ПНФ?
31. Из каких частей состоит машина Тьюринга?
32. Дать определения машины Тьюринга.
33. Дать определения машины Тьюринга.

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

Наименование печатных и (или) электронных учебных изданий, методические издания, периодические издания по всем входящим в реализуемую образовательную программу учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) в соответствии с рабочими программами дисциплин, модулей, практик		Количество экземпляров	Обеспеченность студентов учебной литературой (экземпляров на одного студента)
Электронные учебные издания, имеющиеся в электронном каталоге электронно-библиотечной системы	Скорубский, Владимир Иванович. Математическая логика : учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. - Москва : Юрайт, 2024. - 211 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.	1	1
	Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 399 с. - (Высшее образование). - УДК 510(075.8) ББК 22.12я73 Рублики: Физико-математические науки.	1	1

8.2 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные и электронно-библиотечные системы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Авторизованный доступ
2	https://urait.ru	Образовательная платформа Юрайт	Авторизованный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «Znanium»	Авторизованный доступ
4	https://e.lanbook.com	ЭБС «Лань»	Авторизованный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru/	СПС КонсультантПлюс	Авторизованный доступ
Профессиональные базы данных			
6	http://garant.ugrasu.ru/	СПС Гарант	Авторизованный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

Антивирус DrWeb;

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.4.1 Учебная аудитория лекционного типа

компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

8.4.2 Учебная аудитория для проведения практических занятий
учебная мебель, учебная доска

8.4.3 Учебная аудитория для самостоятельной работы
учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной
информационно-образовательной среде