

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Якушин Владимир Андреевич
Должность: ректор, д.ю.н., профессор
Дата подписания: 02.11.2023
Уникальный программный ключ:
a5427c2559e1ff4b007ed9b1994671e27053e0dc

Министерство науки и высшего образования РФ
Образовательная автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Волжский университет имени В.Н. Татищева» (институт)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Якушин В.А.

от 02.05.2023г. № 77/1

Рабочая программа

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная, очно-заочная

Тольятти, 2023 г.

Рабочая программа **Математическая логика и теория алгоритмов** составлена с требованиями ФГОС, ВО, ОПОП по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень высшего образования: бакалавриат) и учебного плана.

Программа обсуждена и рекомендована к использованию и (или) изданию решением кафедры на заседании кафедры «Информатика и системы управления»

протокол № 10 от 20.05.2022г.

протокол № 09 от 19.04.2023г.

Зав. кафедрой ИиСУ

к.п.н., доцент Е.Н. Горбачевская

Одобрено Учебно-методическим советом вуза

протокол № 4/23 от 27.04.2023г

Председатель УМС

к.п.н. И.И. Муртаева

1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции:

| Наименование компетенции | Код компетенции |
|--|-----------------|
| Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1 |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

В таблице 1 представлен перечень компетенций с указанием перечня дисциплин, формирующих эти компетенции согласно учебному плану ОПОП

Таблица 1

| Код компетенции | Наименование компетенции, формируемой в рамках освоения дисциплины | Предшествующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию | Последующие дисциплины, формирующие указанную компетенцию |
|-----------------|--|---|--|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Информатика Физика Электротехника, электроника и схемотехника Программирование | Математическая логика и теория алгоритмов Операционные системы Дискретная Математическая логика и теория алгоритмов Теория управления Учебная практика. Ознакомительная практика Инженерная и компьютерная графика Методы оптимизации Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

* в качестве этапа формирования компетенций используются номера семестров согласно учебного плана ОПОП

Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы направления подготовки, представлен в таблице:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет общеинженерные знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Вид учебной работы | Всего | Семестр |
|--|-------------------|-------------------|
| | | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 час 3 з.е. | 108 час 3 з.е. |
| Контактная работа с преподавателем (всего) | 64 | 64 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 32 | 32 |
| Практические / семинарские занятия | 32 | 32 |
| Лабораторные занятия | - | - |
| Консультации | - | - |
| Самостоятельная работа (всего) | 44 | 44 |
| <i>В том числе (если есть):</i> | | |
| <i>Курсовой проект / работа</i> | - | - |
| <i>Расчетно-графическая работа</i> | - | - |
| <i>Контрольная работа</i> | - | - |
| <i>Реферат / эссе / доклад</i> | - | - |
| <i>Иное</i> | 44 | 44 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет | Зачет |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА

| Вид учебной работы | Всего | Семестр |
|--|-------------------|-------------------|
| | | 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 час 3 з.е. | 108 час 3 з.е. |
| Контактная работа с преподавателем (всего) | 24 | 24 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 12 | 12 |
| Практические / семинарские занятия | 12 | 12 |
| Лабораторные занятия | - | - |
| Консультации | - | - |
| Самостоятельная работа (всего) | 84 | 84 |
| <i>В том числе (если есть):</i> | | |
| <i>Курсовой проект / работа</i> | - | - |
| <i>Расчетно-графическая работа</i> | - | - |
| <i>Контрольная работа</i> | - | - |
| <i>Реферат / эссе / доклад</i> | - | - |
| <i>Иное</i> | 84 | 84 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет | Зачет |

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

| Вид учебной работы | Всего | Семестр |
|--|-------------------|-------------------|
| | | 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 час 3 з.е. | 108 час 3 з.е. |
| Контактная работа с преподавателем (всего) | 12 | 12 |
| В том числе: | | |
| Лекции | 6 | 6 |
| Практические / семинарские занятия | 6 | 6 |
| Лабораторные занятия | - | - |
| Консультации | - | - |
| Самостоятельная работа (всего) | 96 | 96 |
| <i>В том числе (если есть):</i> | | |
| <i>Курсовой проект / работа</i> | - | - |
| <i>Расчетно-графическая работа</i> | - | - |
| <i>Контрольная работа</i> | - | - |
| <i>Реферат / эссе / доклад</i> | - | - |
| <i>Иное</i> | 96 | 96 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет | Зачет |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| № п/ п | Тема | Количество часов на | | | | Форма контроля |
|--------------|--|---------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | лекции | практические /семинарские занятия | лабора торные занятия | самостояте льную работу | |
| Семестр 3 | | | | | | |
| 1 | | | | | | тест АСТ |
| 1 | Тема 1. Функции алгебры логики. Эквивалентность булевых функций. Тема 2. Функциональная полнота | 6 | 8 | | 8 | тест АСТ |
| 2 | Тема 3. Булева алгебра. Тема 4. Совершенные нормальные | 8 | 8 | | 10 | тест АСТ |

| | | | | | | |
|-------|---|----|----|--|----|----------|
| | формы. Тема 5. Минимальные формы. Карты Карно. Метод Квайна | | | | | |
| 5 | Тема 6. Алгебра Жегалкина. Тема 7. Построение полиномов Жегалкина. | 6 | 8 | | 10 | тест АСТ |
| 6 | Тема 12. Введение в теорию алгоритмов. Принцип логического программировани я. Тема 13. Классы задач Р и NP. Эффективные алгоритмы. | 6 | 4 | | 8 | тест АСТ |
| 5 | Тема 14. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика. Тема 15. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. | 6 | 4 | | 8 | тест АСТ |
| Итого | | 32 | 32 | | 44 | Зачет |

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| № п/ п | Тема | Количество часов на | | | | Форма контроля |
|--------------|--|---------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| | | лекции | практические /семинарские занятия | лабора торные занятия | самостояте льную работу | |
| Семестр 5 | | | | | | |
| 1 | | | | | | тест АСТ |
| 1 | Тема 1. Функции алгебры логики. Эквивалентность булевых функций. Тема 2. Функциональная полнота | 1 | 1 | | 18 | тест АСТ |
| 2 | Тема 3. Булева алгебра. Тема 4. | 1 | 1 | | 18 | тест АСТ |

| | | | | | | |
|-------|---|---|---|--|----|----------|
| | Совершенные нормальные формы. Тема 5. Минимальные формы. Карты Карно. Метод Квайна | | | | | |
| 5 | Тема 6. Алгебра Жегалкина. Тема 7. Построение полиномов Жегалкина. | 1 | 2 | | 18 | тест АСТ |
| 6 | Тема 12. Введение в теорию алгоритмов. Принцип логического программирования. Тема 13. Классы задач P и NP. Эффективные алгоритмы. | 2 | 2 | | 21 | тест АСТ |
| 5 | Тема 14. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика. Тема 15. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. | 1 | | | 21 | тест АСТ |
| Итого | | 6 | 6 | | 96 | Зачет |

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| № п/ п | Тема | Количество часов на | | | | Форма контроля |
|--------------|---|---------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| | | лекции | практические /семинарские занятия | лабораторные занятия | самостоятельную работу | |
| Семестр 5 | | | | | | |
| 1 | | | | | | тест АСТ |
| 1 | Тема 1. Функции алгебры логики. Эквивалентность булевых функций. Тема 2. Функциональная полнота | 2 | 4 | | 16 | тест АСТ |
| 2 | Тема 3. Булева | 2 | 4 | | 16 | тест АСТ |

| | | | | | | |
|-------|---|----|----|--|----|----------|
| | алгебра. Тема 4. Совершенные нормальные формы. Тема 5. Минимальные формы. Карты Карно. Метод Квайна | | | | | |
| 5 | Тема 6. Алгебра Жегалкина. Тема 7. Построение полиномов Жегалкина. | 2 | 4 | | 16 | тест АСТ |
| 6 | Тема 12. Введение в теорию алгоритмов. Принцип логического программирования. Тема 13. Классы задач P и NP. Эффективные алгоритмы. | 3 | 4 | | 23 | тест АСТ |
| 5 | Тема 14. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика. Тема 15. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. | 3 | | | 23 | тест АСТ |
| Итого | | 12 | 12 | | 84 | Зачет |

4.2. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Тема 1. Функции алгебры логики.

Определение булевой функции. Таблицы истинности. Элементарные булевы функции. Эквивалентность булевых функций. Существенные и несущественные переменные. Основные эквивалентности. Классы Поста.

Тема 2. Функциональная полнота.

Критерий полноты (теорема Поста). Примеры базисов.

Тема 3. Булева алгебра.

Булева алгебра. Нормальная форма (ДНФ и КНФ). Приведение к ДНФ и КНФ.

Тема 4. Совершенные нормальные формы.

Построение СДНФ из таблицы истинности. Конституенты 1и 0. Построение СДНФ (СКНФ) при помощи эквивалентных преобразований.

Тема 5. Минимальные формы. Карты Карно. Метод Квайна.

Построение минимальных форм при помощи карт Карно (Вейча). Примеры.
Построение минимальных форм методом Квайна (продолжение).

Тема 6. Алгебра Жегалкина.

Определение алгебры Жегалкина. Полиномы и линейные функции. Свойства.

Тема 7. Построение полиномов

Жегалкина методом неопределенных коэффициентов и методом эквивалентных преобразований.

Тема 8. Логика высказываний.

Формальные исчисления. Высказывания. Алгебра высказываний. Логика высказываний. Логическое следование.

Тема 9. Алгебра предикатов.

Предикаты. Логика предикатов. Кванторы и их свойства. Понятие формулы. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Примеры. Исчисления. Определение формального исчисления.

Тема 10. Исчисление высказываний. Теорема о полноте.

Исчисление высказываний. Выводимость формулы в ИВ. Полнота. Принцип дедукции. Теорема о полноте. Разрешимость ИВ. Непротиворечивость. Клазуальная форма. Метод резолюций. Метод резолюций в ИВ.

Тема 11. Метод резолюций в логике предикатов.

Тема 12. Введение в теорию алгоритмов.

Принцип логического программирования. Аксиоматические системы. Формальный вывод. Метатеория формальных систем. Принцип логического программирования. Формализация понятия алгоритма. Понятие алгоритмической системы. Машина Тьюринга. Тезис Черча. Рекурсивные функции. Алгоритмически неразрешимые проблемы (примеры). Меры сложности алгоритмов (временная и емкостная сложность). Легко и трудноразрешимые задачи.

Тема 13. Классы задач P и NP. Эффективные алгоритмы.

Классы задач P и NP. NP-полные задачи. Понятие сложности вычислений. Эффективные алгоритмы.

Тема 14. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика.

Нечеткие множества. Примеры. Нечеткая и модальные логики. Нечеткая арифметика.

Тема 15. Алгоритмическая логика Ч. Хоара.

Алгоритмическая логика Ч. Хоара. Построение сложных систем методом нечеткой логики. Описание ситуаций, в которых не рекомендуется использовать нечеткую логику. Элементы алгоритмической логики.

4.3. ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ 1. Функции алгебры логики.

№ 2. Функциональная полнота

№ 3. Булева алгебра. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.

№ 4. Построение минимальных форм.

№ 5. Построение полиномов Жегалкина.

№ 5. Логика высказываний.

№ 6. Исчисление высказываний.

№ 7. Теория алгоритмов.

№ 8. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1 Основная литература

Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 207 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12274-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447321>

5.2 Дополнительная литература

Скорубский, В. И. Математическая логика : учебник и практикум для вузов / В. И. Скорубский, В. И. Поляков, А. Г. Зыков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01114-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490017>

5.3. Ресурсы информационно-коммуникационной сети «Интернет»

| Адрес Интернет ресурса | Название Интернет ресурса | Режим доступа |
|---|--|---------------|
| http://intuit.ru/ | Интернет-университет информационных технологий | Свободный |
| http://vkit.ru/ | Сайт журнала «Вестник компьютерных и информационных технологий» | Свободный |
| http://ru.wikipedia.org/ | Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия | Свободный |

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» изучается в течение одного семестра. При планировании и организации времени, необходимого на изучение обучающимся дисциплины, необходимо придерживаться следующих рекомендаций.

В период между сессиями студенты должны вести конспект лекций, изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять предложенные преподавателем задания для самостоятельной работы, готовиться к сдаче зачета и экзамена, прорабатывая необходимый материал согласно перечню вопросов для подготовки к зачету и экзамену и списку рекомендованной литературы.

Выполнение лабораторных работ относится к числу обязательных видов работ. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с теоретическим материалом, представленным в методических указаниях к соответствующей лабораторной работе. При необходимости можно воспользоваться рекомендуемой литературой. В ходе выполнения работы необходимо руководствоваться порядком выполнения лабораторной работы и указаниями преподавателя, при этом должны соблюдаться правила техники безопасности. Результатом выполнения работы является отчет, который должен быть аккуратно оформлен и выполнен в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях.

В указанное преподавателем время обучающиеся защищают отчеты. Защита проводится в виде собеседования по контрольным вопросам, приведенным в методических указаниях. Кроме того, преподаватель может задавать дополнительные вопросы, касающиеся результатов эксперимента, выводов по результатам опытов и т.п. К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие все лабораторные работы и защитившие отчеты по ним. При наличии задолженности по лабораторным работам, по

согласованию с преподавателем, возможна замена работы по выполнению отчета на реферат по теме соответствующего лабораторного занятия с последующей его защитой.

В последнем семестре изучения дисциплины учебным планом предусмотрен курсовой проект. При получении задания, необходимо внимательно с ним ознакомиться и, в случае возникновения вопросов, задать их преподавателю. Регулярное посещение консультаций, внимательное изучение методических указаний к выполнению курсового проекта, а так же строгое соблюдение графика выполнения проекта позволит избежать ненужных проблем. Оценка за курсовой проект выставляется по результатам его защиты.

В течение семестра и во время сессии основным видом подготовки являются самостоятельные занятия. Они включают в себя изучение вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, оформление отчетов по лабораторным работам, курсовое проектирование, а так же подготовку к промежуточной аттестации

Систематическая работа в соответствии с программой дисциплины – условие успешного освоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При проведении занятий по дисциплине используются следующие программные продукты:

1. Проектор;
2. Windows (для академических организациях, лицензия Microsoft Imagine (ранее MSDN AA, DreamSpark));
3. Open Office (свободное ПО).

8. НЕОБХОДИМАЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Оборудование лекционных аудиторий 504, 509, 604, 609: офисная мебель, экран – 1 шт.; проектор – 1 шт.; ПК – 1шт.

Оборудование аудиторий для практических занятий: офисная мебель.

Оборудование аудиторий для самостоятельной работы: читальный зал НТБ: 5 ПК с доступом в Интернет; ауд. 609: 10 ПК с доступом в Интернет

Разработчик:

Кафедра ИиСУ

(место работы)

ст. преподаватель

кафедры ИиСУ

(занимаемая должность)

Е.В. Плюснина

(инициалы, фамилия)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛЖСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.Н. ТАТИЩЕВА» (институт)**

Фонд оценочных средств

«Математическая логика и теория алгоритмов»

для направления подготовки

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавриат

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства разработаны для оценки профессиональных компетенций: ОПК-1.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОПОП (Таблица 2)

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, формируются в соответствии с картами компетенций ОПОП.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет общетехнические знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

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

Результаты обучения по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» определяются показателями и критериями оценивания сформированности компетенций на этапах их формирования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Компетенции | Оценочные средства | | | |
|-------------|--|----------------------|------------------------|--|
| | Текущий контроль | | Промежуточный контроль | |
| | Оценочное средство 1 (практическое задания) | Оценочное средство 2 | Зачет | |
| ОПК-1 | ОПК -1.2. | | ОПК -1.2. | |

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51% (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Интегральная оценка

| Критерии | Традиционная оценка | Балльно-рейтинговая оценка |
|----------|---------------------|----------------------------|
| 5 | 5 | 86 - 100 |
| 4 | 4 | 61-85 |
| 3 | 3 | 51-60 |
| 2 и 1 | 2, Незачет | 0-50 |
| 5, 4, 3 | Зачет | 51-100 |

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Показатели и критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

| Оценка, уровень | Критерии |
|---|---|
| «отлично», повышенный уровень | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций |
| «хорошо», пороговый уровень | Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой |
| «неудовлетворительно», уровень не сформирован | При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Оценочное средство 1 (практические задания)

- № 1. Функции алгебры логики.
- № 2. Функциональная полнота
- № 3. Булева алгебра. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.
- № 4. Построение минимальных форм.
- № 5. Построение полиномов Жегалкина.
- № 5. Логика высказываний.

- № 6. Исчисление высказываний.
 № 7. Теория алгоритмов.
 № 8. Основы нечеткой логики. Нечеткая арифметика.

**Критерии конкретного оценочного средства (согласно ПОЛОЖЕНИЮ
 о промежуточной аттестации обучающихся ВУиТ
 по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам
 специалитета)**

По итогам тестирования оценка знаний обучающегося производится в соответствии со следующими критериями:

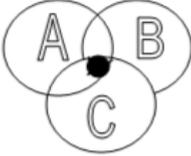
- правильных ответов 0-39% – «неудовлетворительно»/«не зачтено»;
- правильных ответов 40-59% – «удовлетворительно»/«зачтено»;
- правильных ответов 60-79% – «хорошо»/«зачтено»;
- правильных ответов 80-100% – «отлично»/«зачтено».

3.2 Промежуточный контроль

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции, реализуемые дисциплиной |
|--|--|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.2 Применяет общинженерные знания, методы математического анализа в профессиональной деятельности |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|--|-----------------------------|
| 1. | Выберите правильный вариант ответа Для вещественных чисел x, y, z утверждению $x \in [y, z]$ эквивалентна запись A) $\exists t (x+t=z) \wedge (y+t=x)$ B) $\forall t (x+t=z) \wedge (y+t=x)$ C) $\exists t (x+t=z) \vee (y+t=x)$ D) $\exists t (y+t=z) \wedge (y+t=x)$ | A |
| 2. | Выберите правильный вариант ответа Определите, какое из следующих предложений не является высказыванием. A) « Москва – столица России»; B) « Железо тяжелее свинца»; C) « Треугольник называется <u>равносторонним, если его стороны</u> | C |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|---|-----------------------------|
| | <p>равны»; D) « Луна – есть спутник Марса».</p> | |
| 3. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Объединением множеств A и B называется множество...</p> <p><u>A) $\{x x \in A \text{ или } x \in B\}$;</u> B) $\{x x \in A \text{ и } x \in B\}$; C) $\{x x \in A \text{ и } x \notin B\}$; D) $\{x x \notin A \text{ и } x \in B\}$;</p> | A |
| 4. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Какая операция над множествами A, B, и C изображена на диаграмме</p>  <p>A) $(A \cup B) \cup C$; <u>B) $(A \cap B) \cap C$;</u> C) $(A \setminus B) \cap C$; D) $(A \cap B) \cup C$;</p> | B |
| 5. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Даны множества $A = \{a, b, c\}$, $B = \{b, c, d\}$ и $C = \{m, d\}$. Результатом операции $(A \setminus B) \cup C$ будет множество:</p> <p>A) $\{b, c, m, d\}$; B) $\{a, m\}$; <u>C) $\{a, m, d\}$;</u> D) $\{\emptyset\}$</p> | C |
| 6. | <p>Выберите правильный вариант ответа. $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{a, b\}$. Какая пара чисел не принадлежит декартовому произведению $A \times B$</p> <p>A) (1, a); B) (2, b); C) (3, a); D) (a, 2)</p> | D |
| 7. | <p>Выберите правильный вариант ответа. На множестве $A = \{1, 3, 5, 7\}$ задано бинарное отношение $R = \{(x, y) : x - y = 4\}$. Какая из пар принадлежит данному отношению?</p> | C |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|---|-----------------------------|
| | <p>A) (1,3); B) (3,7); C) (5,1)</p> | |
| 8. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Какими свойствами обладает отношение “x делит y” на множестве N ? A) рефлексивность, симметричность, транзитивность; B) рефлексивность, антисимметричность, транзитивность; C) только рефлексивность</p> | В |
| 9. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Булевой функцией от n переменных называется функция, определенная на множестве всех двоичных наборов длины n и принимающая на каждом из них значение. A) 0 B) 1 C) 0 или 1 D) любые целые</p> | С |
| 10. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Булева функция называется монотонной, если из $x \leq y$ следует A) $f(x) \geq f(y)$; B) $f(x) > f(y)$ C) $f(x) \leq f(y)$. D) $f(x) < f(y)$;</p> | С |
| 11. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Результатом упрощения д.н.ф. $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$ является форма: A) $\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \vee \bar{x}_1 x_2$; B) $\bar{x}_1 x_2 x_3 \vee \bar{x}_2 x_3$ C) $\bar{x}_1 x_3 \vee x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3$</p> | С |
| 12. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Для логического значка “~” принято следующие чтение: A) ”...или...“; B) ”...если..., то...“; C) “тогда и только тогда, когда...”.</p> | С |
| 13. | <p>Выберите правильный вариант ответа. Квантор \forall читается: A) для всех; B) существует;</p> | А |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|---|--|
| | С) найдется | |
| 14. | <p>Выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Пространственной сложностью алгоритма, вычисляющего функцию $f(x)$, называется</p> <p><u>А) длина активной зоны машины Тьюринга, вычисляющей эту функцию</u></p> <p>В) объем памяти, требуемой для вычисления функции с помощью электронно-вычислительной машины</p> <p>С) количество ячеек ленты, которые были изменены при работе машины Тьюринга</p> <p>Д) количество ячеек ленты, которые не были изменены при работе машины Тьюринга</p> | А |
| 15. | <p>Выберите правильный вариант ответа.</p> <p>Пусть a – высказывание «Студент Иванов изучает английский язык», b – высказывание «Студент Иванов успевает по математической логике». Словесная формулировка высказывания $a \rightarrow b$ следующая</p> <p><u>А) Если студент Иванов изучает английский язык, то он успевает по математической логике</u></p> <p>В) Если студент Иванов успевает по математической логике, то он изучает английский язык</p> <p>С) Если студент Иванов не изучает английский язык, то он не успевает по математической логике</p> <p>Д) Если студент Иванов изучает английский язык, то он не успевает по математической логике</p> | А |
| 16. | Запишите выражение «множество А содержится в множестве В» | $A \subset B$ |
| 17. | Запишите, как называется обозначения какой-либо связи между предметами или понятиями используется математический термин | отношением |
| 18. | Запишите, как называется язык совокупности исходных знаков, принятых за неделимые, и правил построения из них слов и словосочетаний без всякой связи с их возможной семантикой | формальным |
| 19. | Перечислите, какими свойствами может обладать не рекурсивное множество | <p>Не рекурсивное множество может обладать следующими свойствами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. может быть областью определения всюду определенной вычислимой функции 2. может быть множеством |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|--|--|
| | | значений всюду определенной вычислимой функции |
| 20. | Опишите понятие. Высказывание – это | предикатная константа |
| 21. | Запишите, как называется наука, изучающая способы обоснования суждений, доказательств, мышления и логического вывода | логикой |
| 22. | Запишите, как называется любое повествовательное предложение, о котором имеет смысл говорить, что оно (его содержание) истинно или ложно | высказыванием |
| 23. | Логика, в которой для решения логических задач используется язык математических и логических знаков, называется логикой | математической |
| 24. | Запишите, на чем основывается логика Буля | отношении эквивалентности |
| 25. | Запишите количество типов команд машины Тьюринга (ответ укажите цифрой) | 3 |
| 26. | Запишите количество элементарных действий, из которых состоит команда машины Тьюринга(ответ укажите цифрой) | 2 |
| 27. | Перечислите символы, входящие в алфавит формального логического языка | \forall \exists \vee |
| 28. | Запишите, как называется законченная последовательность знаков определенной длины, воспринимаемая как элемент обработки с определенным семантическим содержанием | словом |
| 29. | Запишите функцию, отрицанием которой является штрих Шеффера. | конъюнкцией |
| 30. | Запишите функцию, отрицанием которой является стрелка Пирса. | дизъюнкцией |
| 31. | Поставлена задача. Дана функция $f(x, y, z) = (x \downarrow y) + z \cdot x + x \cdot y$. Найдите значения $f(0, 0, 1)$ и $f(0, 0, 0)$. | 1 и 1 |
| 32. | Поставлена задача. Укажите булеву функцию, сохраняющую 0 | $x \cdot y$ |
| 33. | Поставлена задача. Укажите булеву функцию, сохраняющую 1. | \leftrightarrow |
| 34. | Запишите, чем является функция проводимости релейно – контактной схемы, состоящей из двух последовательно соединенных контактов x и y , является | конъюнкция |
| 35. | Запишите, чем является функция проводимости релейно – контактной схемы, состоящей из двух параллельно соединенных контактов x и y | дизъюнкция |
| 36. | Запишите символ, который является знаком принадлежности элемента некоторому | \in |

| Номер задания | Содержание вопроса | Правильный ответ на задание |
|---------------|--|--|
| | множеству | |
| 37. | Запишите истинное высказывание. Высказывание А-«9 делится на 3», высказывание В-«8 делится на 3». | $\neg A \rightarrow B$ |
| 38. | Запишите, для какого числа X истинно высказывание $\neg((X>3) \rightarrow (X>4))$? | 4 |
| 39. | Запишите, как называется формула, если существует такой набор высказываний $A_1, A_2 \dots A_n$, который обращает формулу $F(X_1, X_2 \dots X_n)$ в истинное высказывание | выполнимой |
| 40. | Запишите, как называется формула, если существует такой набор высказываний $A_1, A_2 \dots A_n$, который обращает формулу $F(X_1, X_2 \dots X_n)$ в ложное высказывание | опровержимой |
| 41. | Запишите формулу, равносильную данной формуле: $\neg(\neg P \wedge Q) \vee \neg Q$. | 1 |
| 42. | Запишите формулу, равносильную данной формуле: $\neg P \vee (P \rightarrow Q)$ | $\neg P \vee Q$ |
| 43. | Запишите, сколько существует неравносильных между собой формул от трех переменных, являющихся логическими следствиями формулы, последний столбец таблицы истинности которой имеет вид: 11111001? | 4 |
| 44. | Запишите, как называется функция двух переменных, которая равна 1, только если оба аргумента равны 1 | конъюнкцией |
| 45. | Запишите, как называется функция двух переменных, равная 0, только если оба аргумента равны 1 | штрихом Шеффера |
| 46. | Опишите понятие. Формула алгебры высказываний называется тавтологией | формула называется тавтологией, или тождественно истинной (законом логики), если она превращается в истинное высказывание при любом наборе пропозициональных переменных. |
| 47. | Опишите понятие. Аксиомой называется | исходное положение научной теории, принимаемое без доказательства |
| 48. | Опишите понятие. Алгебра высказываний – это | система теоретико-множественных операций над высказываниями |
| 49. | Запишите, как в логике принято делить рассуждения | индуктивные и дедуктивные |
| 50. | Запишите, как называется всякое повествовательное предложение, о котором имеет смысл говорить, что оно (его содержание) истинно или ложно | выражением |