**НАО «Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева»**

**Кафедра** **Технологии искусственного интеллекта**

(наименование кафедры)

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ**  **Декан факультета**  **Информационных технологий**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сеилов Ш.Ж.**  **(подпись)**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.** |

**Рабочая (модульная) учебная программа (Syllabus)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**COMS 53002 Алгоритмы и модели вычислени\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(код и наименование модуля)

**по дисциплине** **\_\_\_\_\_\_ VM 5301 Вычислительные модели\_\_\_** \_\_\_\_\_\_\_\_\_

(код и наименование дисциплины)

**для обучающихся по образовательной программе** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**7М06112- Технологии искусственного интеллекта**\_\_\_\_\_\_\_

(код и наименование образовательной программы)

**Нур-Султан**

**2022**

Рабочая (модульная) учебная программ (Syllabus) по дисциплине\_ VM 5301 Вычислительные модели разработана на основании образовательной программы7М06112- Технологии искусственного интеллекта

**Разработчик /**

**разработчики** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_к.т.н, и.о.доцента Разахова Б.Ш.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

Рассмотрено на заседании кафедры\_\_ Технологии искусственного интеллекта\_\_\_\_ протокол № 4 от «\_22\_» \_\_\_\_11\_\_\_\_ \_ 2021\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_к.т.н, Разахова Б.Ш.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии факультета протокол № 5 от «\_10\_» \_\_\_\_01\_\_\_\_ \_ 2022\_ г.

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_к.ф.-м.н, Сагнаева С.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**1. Краткое описание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель дисциплины** | **Результаты обучения (РО) по образовательной программе** \* | **Ожидаемые результаты обучения (РО) по дисциплине** |
| Целью является изучение вычислительных моделей алгоритмов для решения различных задач, дать представление и понимание основных направлений развития теории алгоритмов; формировании знаний и практических навыков для программирования и дальнейшего изучения языков программирования. | **РО3** Применять вычислительные модели для обработки и анализа больших данных в искусственном интеллекте | **ПК1** Владение современными моделями и методами вычислений  В результате изучения курса магистранты **должны:**  ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ о формализации понятия алгоритма; о моделях вычисления, об основных понятиях и направлений развития теории алгоритмов.  ЗНАТЬ: применяемые на практике вычислительные модели их особенности (машины Тьюринга, Поста, рекурсивные функции, нормальные алгорифмы Маркова и др.)  УМЕТЬ: строить машины Тьюринга, машину Поста, рекурсивных функций, нормальных алгоритмов Маркова для решения различных алгоритмических задач;.  ПРИОБРЕСТИ ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ построения различных моделей вычисления для решения различных алгоритмических задач. |

*\*Согласно ОП* 7М06112- Технологии искусственного интеллекта

1. **Пререквизиты**

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретённые при изучении следующих дисциплин: \_\_\_Алгоритмы и структура данных \_

(название дисциплин)

**Постреквизиты**

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: \_\_\_\_\_\_\_\_ Интеллектуальные информационные системы и технологии их разработки, Статистические методы обработки естественного языка, Языки программирования для анализа данных и обработки данных, Методы нечеткого моделирования, Мягкие вычисления\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(название дисциплин)

**3. Выписка из учебного плана**

Курс \_1\_\_

Семестр\_\_1\_\_\_

Количество кредитов ECTS\_\_5\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| **Виды занятий** | **Общее количество часов** |
| Лекции | 15 |
| Практические занятия | 30 |
| Семинарские занятия |  |
| Лабораторные занятия |  |
| Самостоятельная работа обучающегося (СРО) | 105 |
| **Итого** | 150 |

**4. Тематический план дисциплины по модулям**

(в академических часах)

|  |  |
| --- | --- |
| **№ модуля** | **Наименование модуля** |
| 1 | Машины Тюринга, Поста |
| 2 | Вычислительные алгоритмы |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Лекционные занятия** | | | | | |
| **№ недели** | **№ модуля** | **Наименование темы лекции** | **Количество часов** | **Виды и методы обучения** |
| 1 | 1 | Введение в теорию алгоритмов. Формализация понятия алгоритма. Классификация алгоритмов. Модели вычислений. Эквивалентность математических моделей понятия «алгоритм», тезисы теории алгоритмов. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 2 | 1 | Тьюрингова модель переработки информации. Машина Тьюринга. Тезис Чёрча- Тьюринга.Диаграммы и варианты машин Тьюринга. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 3 | 1 | Логически обратимая машины Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Методика доказательства правильности программ. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 4 | 1 | Универсальная тьюрингова программа. Нумерация множеств. Алгоритмические свойства множеств. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 5 | 1 | Рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные функции. Примитивно-рекурсивные предикаты. Частично-рекурсивные функции. Общерекурсивные функции. Тезис Черча. Лямбда-исчисление. Комбинаторная определимость рекурсивных функций. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 6 | 1 | Вербальные алгоритмы. Нормальные алгорифмы Маркова. Ассациативные исчисления в алфавите. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 7 | 1 | Машина Поста. Канонические и нормальные системы Поста. Вычислимость функции по Посту. Процедурные модели вычисления. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 8 | 2 | Модель вычислений с косвенной адресацией (Равнодоступная адресная машина, РАМ – машина) Машина с неограниченными регистрами (МНР). Машина с конечным числом регистров. Функциональные вычислительные модели. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 9 | 2 | Алгоритмы на графах. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 10 | 2 | Продукционные модели вычисления, логические модели вычисления. Универсальные функции. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 11 | 2 | Нейросетевые алгоритмы. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 12 | 2 | Параллельные алгоритмы. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 13 | 2 | Жадные алгоритмы. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 14 | 2 | Алгоритмы и простые, случайные числа. | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| 15 | 2 | Идеи современных алгоритмов. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы | 1 | Объяснительно-иллюстративный |
| **ИТОГО** | | | 15 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Практические (семинарские) занятия** | | | | | |
| **№ недели** | **№ модуля** | **Наименование тем практических (семинарских) занятий** | **Количество часов** | **Виды и методы обучения** |
| 1 | 1 | **Тема занятия**. Модели вычислений. Эквивалентность математических моделей понятия «алгоритм», тезисы теории алгоритмов. Вычислимые функции. Числовые алгоритмы.  **План практического (семинарского) занятия**. Модели вычислений. Эквивалентность математических моделей понятия «алгоритм», тезисы теории алгоритмов. Вычислимые функции. Числовые алгоритмы. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 2 | 1 | **Тема занятия**. Машина Тьюринга. Тезис Чёрча-Тьюринга. Диаграммы и варианты машин Тьюринга.  **План практического (семинарского) занятия.** Тьюрингова модель переработки информации.Машина Тьюринга. Тезис Чёрча- Тьюринга. Диаграммы и варианты машин Тьюринга. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 3 | 1 | **Тема занятия**. Логически обратимая машины Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Методика доказательства правильности программ.  **План практического (семинарского) занятия**. Логически обратимая машины Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Методика доказательства правильности программ | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 4 | 1 | **Тема занятия**. Универсальная тьюрингова программа. Нумерация множеств. Алгоритмические свойства множеств.  **План практического (семинарского) занятия**. Универсальная тьюрингова программа. Нумерация множеств. Алгоритмические свойства множеств. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 5 | 1 | **Тема занятия**. Рекурсивные функции.  **План практического (семинарского) занятия**. Рекурсивные функции. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 6 | 1 | **Тема занятия**. Нормальные алгорифмы Маркова. Ассоциативные исчисления в алфавите.  **План практического (семинарского) занятия**. Нормальные алгорифмы Маркова. Ассоциативные исчисления в алфавите. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 7 | 1 | **Тема занятия**. Машина Поста. Канонические и нормальные системы Поста. Вычислимость функции по Посту. Процедурные модели вычисления.  **План практического (семинарского) занятия**. Машина Поста. Канонические и нормальные системы Поста. Вычислимость функции по Посту. Процедурные модели вычисления. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 8 | 2 | **Тема занятия**. Модель вычислений с косвенной адресацией (Равнодоступная адресная машина, РАМ – машина). Машина с неограниченными регистрами (МНР). Машина с конечным числом регистров Функциональные вычислительные модели.  **План практического (семинарского) занятия**. Модель вычислений с косвенной адресацией (Равнодоступная адресная машина, РАМ – машина). Машина с неограниченными регистрами (МНР). Машина с конечным числом регистров Функциональные вычислительные модели. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 9 | 2 | **Тема занятия**. Алгоритмы на графах.  **План практического (семинарского) занятия.** Алгоритмы на графах | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 10 | 2 | **Тема занятия**. Продукционные модели вычисления, логические модели вычисления. Универсальные функции.  **План практического (семинарского) занятия**. Продукционные модели вычисления, логические модели вычисления. Универсальные функции | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 11 | 2 | **Тема занятия**. Нейросетевые алгоритмы.  **План практического (семинарского) занятия**. Нейросетевые алгоритмы. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 12 | 2 | **Тема занятия**. Параллельные алгоритмы. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы.  **План практического (семинарского) занятия**. Параллельные алгоритмы. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 13 | 2 | **Тема занятия**. Жадные алгоритмы.  **План практического (семинарского) занятия**. Жадные алгоритмы. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 14 | 2 | **Тема занятия**. Алгоритмы и простые, случайные числа.  **План практического (семинарского) занятия**. Алгоритмы и простые, случайные числа. | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| 15 | 2 | **Тема занятия**. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы  **План практического (семинарского) занятия**. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы | 2 | объяснение, дискуссия, активные методы |
| **ИТОГО** | | | 30 |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **СРМ** | | | | | |
| **№ недели** | **№ модуля** | **Наименование темы СРМ.**  **Сроки сдачи СРМ** | **Количество часов** | **Виды и методы обучения** |
| 1 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Вычислимые функции. Числовые алгоритмы**.**Алгоритмы сравнения с образцом. Тезисы теории алгоритмов .  **Сроки сдачи СРМ**: 2 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 2 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Виды машин Тьюринга. Недетерминированная машина Тьюринга. Вероятностная машина Тьюринга. [Тьюринговская трясина](http://ru.wikipedia.org/wiki/Ð¢ÑÑÑÐ¸Ð½Ð³Ð¾Ð²ÑÐºÐ°Ñ_ÑÑÑÑÐ¸Ð½Ð°). Двумерные МТ. Построения МТ.  **Сроки сдачи СРМ**: 3 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 3 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Методика доказательства правильности программ. .  **Сроки сдачи СРМ**: 4 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 4 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Нумерация множеств. Алгоритмические свойства множеств. .  **Сроки сдачи СРМ**: 5 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 5 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Лямбда-исчисление. Комбинаторная логика. Комбинаторная определимость рекурсивных функций.  **Сроки сдачи СРМ**: 6 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 6 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Построения НАМ.  **Сроки сдачи СРМ**: 7 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 7 | 1 | **Тема и задания СРМ**. Процедурные модели вычисления,. . Построения Машины Поста  **Сроки сдачи СРМ**: 8 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 8 | 2 | **2.1.Тема и задания СРМ**. Функциональные модели вычислитения. .  **Сроки сдачи СРМ**: 9 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 9 | 2 | **2.2.Тема и задания СРМ**. Алгоритмы на графах. .  **Сроки сдачи СРМ**: 10 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 10 | 2 | **2.3.Тема и задания СРМ**. Примеры продукционных и логических моделей вычисления.  **Сроки сдачи СРМ**: 11неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 11 | 2 | **2.4.Тема и задания СРМ**. Примеры нейросетевых моделей вычисления. .  **Сроки сдачи СРМ**: 12 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 12 | 2 | **2.5.Тема и задания СРМ**. Неопределенные алгоритмы Недетерминированные алгоритмы Параллельные алгоритмы. .  **Сроки сдачи СРМ**: 13неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 13 | 2 | **2.6.Тема и задания СРМ**. Оптимальные алгоритмы. Жадные алгоритмы.  **Сроки сдачи СРМ**: 14 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 14 | 2 | **2.7.Тема и задания СРМ**. Алгоритмы и простые, случайные числа. Теоретико-числовые алгоритмы.  **Сроки сдачи СРМ**: 15 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| 15 | 2 | **2.8.Тема и задания СРМ**. Генетические алгоритмы. Муравьиные алгоритмы  **Сроки сдачи СРМ**: 15 неделя | 7 | Самостоятельная работа |
| **ИТОГО** | | | 105 |  |

**5. Краткая организационно-методическая характеристика дисциплины**

*Виды контроля учебных достижений:*

***Рубежный контроль 1\_\_\_\_\_\_\_****тестирование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

***Рубежный контроль 2\_\_\_\_\_\_\_****тестирование****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_******\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***Итоговый контроль:\_\_\_\_\_\_\_\_****\_устный экзамен****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

*(Формы текущего и рубежного контроля определяется преподавателем самостоятельно)*

*(Форма итогового контроля определяется кафедрой)*

**Политика и процедуры курса:**

- Обязательное посещение обучающимися всех занятий согласно расписанию;

- Предварительная подготовка к занятиям;

- Своевременное выполнение и сдача СРМ;

-Подготовка ко всем видам занятий должна нести самостоятельный, творческий характер;

- Активная работа и проявление креативности во время занятий;

- Участие во всех видах контроля;

- Приверженность Политике академической честности университета.

**6. Учебно-методическая обеспеченность дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | **Автор, наименование, издательство, год издания** | Носитель информации | Имеется в наличии (шт.) | |
| В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| 1 | Бабенко М.А., Левин М.В. - Введение в теорию алгоритмов и структур данных. М. ЭБС ЛАНЬ - 2016 - 144с. - ISBN: 978-5-4439-2396-3 | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 2 | 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, 2021. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 14658-5. | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 3 | Тим Рафгарден. Совершенный алгоритм. Основы. СПб.: Питер, 2019.256 с. | учебное пособие |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 4 | Тим Рафгарден. Совершенный алгоритм. Алгоритмы для NP-трудных задач. СПб.: Питер, 2021.304 с. | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 5 | Луридас Панос. Алгоритмы для начинающих. Теория и практика для разработчика. [Бомбора](https://www.labirint.ru/pubhouse/4607/). 2018. 608 с. ISBN: 978-5-04-089834-3 | монография |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 6 | Тим Рафгарден. Совершенный алгоритм. Жадные алгоритмы и динамическое программирование. СПб.: Питер, 2020.256с. ISBN 978-5-4461-1445-0 | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| Дополнительная литература | | | | |
| 5 | Поляков В.И., Скорубский В.И. Основы теории алгоритмов. – СПб: СПб НИУ ИТМО, 2012. – 51 с | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 6 | Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / А.В. Пруцков, Л.Л. Волкова. — М.: ИНФРАМ, 2017. — 152 с | учебник |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 7 | Панюкова, Т. А. Комбинаторика и теория графов: 3-е изд., испр. – М. : URSS, 2014. - 216 с. - ISBN 978-5-9710-0924-5. | учебное пособие |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| 8 | М. Солтис. Введение в анализ алгоритма. [ДМК Пресс](https://www.ozon.ru/publisher/dmk-press-858448/). 2019. 278 с.- ISBN 978-5-97060-696-4 | учебное  пособие |  | <https://ru.pdfdrive.com> |
| **Электронные и интернет-ресурсы** | | | | |
| 9 | Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com> ) | | | |
| 10 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://www.elibrary.ru/> ) | | | |

**7. Система оценки результатов учебных достижений обучающихся**

*Знания, умения и навыки магистрантов оцениваются по следующей системе*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Оценка по буквенной системе | Цифровой эквивалент баллов | %-ное содержа  ние | Оценка по традиционной системе | Критерии выставления |
| **А** | 4,0 | 95-100 | Отлично | Оценка **А** ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Магистрант демонстрирует полное освоение показателей формируемых компетенций, демонстрирует глубокие знания о принципах разработки, анализа и реализации алгоритмов обработки базовых структyр данных, основных вычислительных моделей, используемых в теории вычислений иллюстрирует ответ примерами, фактами, применяет теоретические знания для решения практических задач в области программирования. Умеет применять теоретические сведения для решения стандартных задач, задач повышенной сложности, творческих задач. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию обучающихся. |
| **А-** | 3,67 | 90-94 | Оценка **А-** ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет применять теоретические сведения для решения стандартных задач, задач повышенной сложности, творческих задач. Магистрант иллюстрирует ответ примерами, фактами, применяет теоретические знания для решения практических задач в области программирования, демонстрирует полное освоение показателей формируемых компетенций.Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. |
| **В+** | 3,33 | 85-89 | Хорошо | Оценка **В+** ставится в том случае, когда обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Магистрант демонстрирует знания методов установления вычислительной трудности задач различного типа: дает представление о том, как устанавливается "эталонные задачи", и сводит данную задачу к одной из эталонных трудных задач, умеет применять теоретические сведения для решения нестандартных задач, задач повышенной сложности, иллюстрирует ответ примерами, фактами, Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. |
| **B** | 3,0 | 80-84 | Оценка **В** ставится в том случае, когда дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Магистрант демонстрирует знания методов установления вычислительной трудности задач различного типа: дает представление о том, как устанавливается "эталонные задачи", и сводит данную задачу к одной из эталонных трудных задач, умеет применять теоретические сведения для решения нестандартных задач, задач повышенной сложности. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя. |
| **В-** | 2,67 | 75-79 | Оценка **В-** ставится в том случае, когда дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Магистрант демонстрирует знания методов установления вычислительной трудности задач различного типа: дает представление о том, как устанавливается "эталонные задачи", и сводит данную задачу к одной из эталонных трудных задач, умеет применять теоретические сведения для решения нестандартных задач, задач повышенной сложности. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью наводящих вопросов. |
| **С+** | 2,33 | 70-74 | Оценка **С+** ставится в том случае, когда дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Магистрант демонстрирует знания методов установления вычислительной трудности задач различного типа: дает представление о том, как устанавливается "эталонные задачи", и сводит данную задачу к одной из эталонных трудных задач, умеет применять теоретические сведения для решения нестандартных задач. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затруднился исправить самостоятельно. |
| **C** | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно | Оценка **С** ставится в том случае, когда дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Умеет применять теоретические сведения об основных вычислительных моделях, используемыми в теории вычислений. Обучающийся может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. |
| **С-** | 1,67 | 60-64 | Оценка **С-** ставится в том случае, когда дан неполный ответ, логика, и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Умеет применять теоретические сведения об основных вычислительных моделях, используемыми в теории вычислений. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. |
| **D+** | 1,33 | 55-59 | Оценка **D+** ставится в том случае, когда дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Обучающий затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений.  В ответе отсутствуют вводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы Обучающий начинает осознавать существование связи между знаниями только после подсказки преподавателя. |
| **D** | 1,0 | 50-54 | Оценка **D** ставится в том случае, когда дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающий не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами модуля (дисциплины). Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы модуля (дисциплины). |
| **FХ** | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно | Оценке «неудовлетворительно» соответствует буква **FХ, F,** имеющая цифровой эквивалент 0 и процентное содержание 0-49. Данная оценка ставится в том случае, если обучающийся обнаружил пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, не освоил более половины программы модуля (дисциплины), в ответах допустил принципиальные ошибки, не выполнил отдельные задания, предусмотренные формами текущего, промежуточного и итогового контроля, не проработал всю основную литературу, предусмотренную программой. |
| **F** | 0 | 0-24 |