Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИВТ,

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.К. Трофимов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «**Методы оптимизации**»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

квалификация – магистр

программа академической магистратуры,

форма обучения – заочная,

год начала подготовки (по учебному плану) – 2018

**Факультет** Информатики и вычислительной техники  **Кафедра** Прикладной математики и кибернетики  
**Разработчик:** к.ф.-м.н., доц. Рубан Анатолий Альбертович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  
(ПОДПИСЬ)

Новосибирск – 2018

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ   
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины направлен на получение образовательных результатов освоения дисциплины, соответствующих формируемым компетенциям:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код | Содержание компетенции | Результаты освоения |
| ОК-8 | *способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов* | **Знает:** характеристики современных ЭВМ применительно к реализации конкретного алгоритма,особенности различных языков программирования,характеристики, интерфейс различных сред программирования  **Умеет:** выбрать алгоритм, который будет на конкретных входных данных работать приемлемое время, оценить возможный объем входных данных для реализации данного конкретного метода, оценить возможную погрешность решения (если был использован приближенный метод), оценить трудоемкость решения конкретной задачи на конкретных входных данных  **Владеет:** различными алгоритмами нахождения кратчайшего расстояния на графах, навыками распознавания применимости метода динамического программирования для решения конкретной проблемы |
| ОПК-5 | *владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях* | **Знает:**различные методы решения задач линейной и нелинейной оптимизации, алгоритмы нахождения кратчайшего расстояния на графах, идею метода динамического программирования, различные методы нахождения максимального потока в сети  **Умеет:** определять наиболее подходящий метод для решения поставленной задачи оптимизации, реализовать выбранный алгоритм на языке высокого уровня  **Владеет:**различными средами программирования |
| ПК-3 | *знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности* | **Знает:** различные алгоритмы нахождения кратчайшего расстояния на графах, методы нелинейной оптимизации, концепцию динамического программирования, различные методы нахождения максимального потока  **Умеет:**выбрать алгоритм, наиболее подходящий для решения конкретной задачи оптимизации, реализовать этот алгоритм на языке программирования высокого уровня, проанализировать результаты работы алгоритма на конкретных входных данных  **Владеет:** навыками реализации алгоритмов в конкретных средах |
| ПК-4 | *владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных* | **Знает:**особенности методов для реализации алгоритмов в области распознавания и обработки данных, способы определения возможных состояний процессов  **Умеет:**подобрать алгоритм, который будет работать приемлемое время на заданных входных данных, определить возможную погрешность решения, оценить трудоемкость решения конкретной задачи  **Владеет:**навыками распознавания применимости метода нелинейного программирования |
| ПК-5 | *владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов* | **Знает:**основные алгоритмы методов оптимизации процессов применительно к цифровой обработке сигналов, особенности методов для реализации алгоритмов  **Умеет:**создавать алгоритм на языке программирования высокого уровня и анализировать полученный результат  **Владеет:**навыками распознавания применимости метода для решения конкретной проблемы цифровой обработки сигналов |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ  
В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*Дисциплина относится к базовой части профессионального цикла (Б1).*

*Шифр дисциплины в рабочем учебном плане – Б1.Б.4.*

*Дисциплина изучается в третьем семестре второго курса и предполагает наличие у обучающихся базовых знаний в области дисциплин: «Анализ данных», «Современные проблемы информатики», «Беспроводные технологии и компьютерные сети», «Распределенные системы и технологии», «Сетевое программное обеспечение».*

**3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Курс 1 | | | Курс 2 | | | Курс 3 | | | Всего |
| Установочная сессия | Зимняя сессия | Летняя сессия | Установочная сессия | Зимняя сессия | Летняя сессия | Установочная сессия | Зимняя сессия | Летняя сессия |
| Лекции, часов |  |  |  |  | 2 | 4 |  |  |  | 6 |
| Лабораторные работы, часов |  |  |  |  |  |  |  |  |  | - |
| Практические занятия, часов |  |  |  |  | 4 | 10 |  |  |  | 14 |
| Всего аудиторных занятий, часов |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |
| - из них в интерактивной форме, часов |  |  |  |  | 4 | 10 |  |  |  | 14 |
| Самостоятельная работа студентов, часов |  |  |  |  | 30 | 54 |  |  |  | 84 |
| Количество часов, отводимых на зачёт / экзамен |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины, **часов** |  |  |  |  | 36 | 72 |  |  |  | 108 |
| **Формы и сроки контроля:** |
| Курсовая работа / проект |  |  |  |  |  | X |  |  |  |  |
| РГР |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачет |  |  |  |  |  | X |  |  |  |
| Экзамен |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость дисциплины, **ЗЕ\*** |  |  |  |  | 3 | 3 |  |  |  | 6 |

**\*Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36часам.**

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4.1. СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № учеб. Недели | Наименование  **лекционных** тем (разделов) дисциплины и их содержание | Часов |
| **4-5** | Задачи на графах. Алгоритмы Дейкстры, Краскалла, Форда Беллмана | **2** |
| **20-22** | Поиск в ширину. Поиск в глубину. Нахождение максимального потока | **4** |
| **ВСЕГО** | | ***6*** |

**4.2. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № учеб.недели | Наименование лабораторных работ, практических занятий | № раздела | Объем в часах |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **ВСЕГО** | | |  |

**4.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ (СЕМИНАРСКИХ) ЗАНЯТИЙ**1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № учеб.Недели | Наименование практических(семинарных) занятий | № раздела | Объем в часах |
| 4-5 | Алгоритм Краскалла. Алгоритм Форда Беллмана | 1-2 | 2 |
| 4-5 | Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Дейкстры на куче | 3-4 | 2 |
| 20-22 | Рюкзак без ограничений. Рюкзак с ограничениями | 6-8 | 2 |
| 20-22 | Лестница. Лягушка | 9-10 | 2 |
| 20-22 | Поиск в ширину. Поиск в глубину | 11-12 | 2 |
| 20-22 | Транспортная задача | 13 | 2 |
| 20-22 | Нахождение максимального потока | 14-18 | 2 |
| **ВСЕГО** | | | ***14*** |

**5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды и содержание самостоятельной  Работы | Количество  ЗЕ /часов | Формы и контроль |
| Подготовка к лекциям | 0.05 / 2 | Опрос на лекции, зачет |
| Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических заданий | 0,72 /26 | Защита отчетов о выполнении практических заданий |
| Выполнение курсовой работы | 0,5 / 18 | Защита курсовой работы |
| Подготовка и сдача зачета | 0,5 / 18 | Зачет |
| **ВСЕГО** | **1,77 / 64** |

**6. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Виды учебных занятий**: лекции (ЛК), практические (семинарские) занятия (ПЗ), индивидуальные (групповые) консультации (К), самостоятельная работа студентов (СРС) по выполнению различных видов заданий.

**Применение инновационных форм** учебных занятий: развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Объем в часах | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы занятий |
| 1 | Обсуждение различных вариантов реализации алгоритмов поисков в ширину и глубину | *4* | *ПЗ* | *мозговой штурм* |
| 2 | Преобразование обычного варианта алгоритма Дейкстры в случае разреженного графа в алгоритм Дейкстры на куче | *4* | *ПЗ* | *анализ конкретных ситуаций* |
| 3 | Сравнение различных вариантов нахождения максимального потока | *4* | *СРС* | *мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций* |
| 4 | Нахождение максимального потока | *2* | *ЛК* | *мозговой штурм* |
| **ВСЕГО** | | ***14*** |

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Заполнять при наличии данного вида учебной работы

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ   
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1 Список основной литературы**

1. *Алексеев В.Е. Графы и алгоритмы. Структуры данных. Модели вычислений [Электронный ресурс]/ Алексеев В.Е., Таланов В.А.— Электрон.текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 153 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52186.— ЭБС «IPRbooks»*
2. *Самуйлов С.В. Алгоритмы и структуры обработки данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Самуйлов С.В.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 132 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/47275.— ЭБС «IPRbooks»*

**7.2 Список дополнительной литературы**

*1. Теория сложности вычислительных процессов и структур. [Текст] : методические указания / А.А.Рубан., Т.Э. Разинкина - Новосибирск: СибГУТИ, 2006. - 90 с.*

**7.3 Информационное обеспечение**(в т.ч. электронные ресурсы).

1. Розова В.Н. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Розова В.Н., Максимова И.С.— Электрон.текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2010.— 112 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/11536.— ЭБС «IPRbooks».
2. Измаилов А.Ф. Численные методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Измаилов А.Ф., Солодов М.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.— 321 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17526.— ЭБС «IPRbooks».

**7.4 Перечень наглядных пособий и оборудования**

1. *Мультимедиа презентации лекционных занятий.*
2. *Плакаты.*

**Учебно-методические материалы по дисциплине**

1. *Методические указания к лабораторным и печатным работам в электронной и печатной формах.*

**7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. *Dev-CPP*
2. *MicrosoftVisualStudio*
3. *Windows*

**8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ**

*8.1. Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются мультимедийные аудитории №№ 218, 422, 425 и др. для* ***проведения лекционных занятий****, оснащённые проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows.*

*8.2. Для проведения* ***практических занятий*** *используются аудитории 422, 425, оснащенные рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows и объединенными в единую локальную сеть.*

*8.3. Для* ***самостоятельной работы*** *студентов организован доступ к аудиториям №№422, 425, которые используются для проведения практических работ. Имеется возможность предоставления удалённого доступа.*

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*Процесс обучения по дисциплины включает в себя изучение теоретического материала, выполнение и защиты практических работ, выполнение и защиты курсового проекта.*

***9.1. Изучение теоретического материала***

*Изучение теоретического материала проходит в форме посещения лекций и самостоятельного прочтения рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Весь теоретический материал, который обсуждается на лекциях, оформлен в виде иллюстраций (презентации) и доступен студентам. Студентам рекомендуется в процессе лекций вести конспект, в котором необходимо отражать вопросы, возникающие на лекциях в ходе обсуждения теоретического материала и суть ответов на них. Допускается по желанию студента конспектировать теоретический материал, представленный в иллюстрациях. Желательно читать источники из рекомендуемой основной и дополнительной литературы в процессе подготовки к лекциям и сразу после участия в них перед тем, как выполнять лабораторные работы и курсовое проектирование.*

***9.2. Выполнение и защита практических работ***

*В рамках дисциплина запланировано выполнение практических работ. Работы должны выполняться последовательно друг за другом, т.к. их выполнение постепенно формирует требуемое представление. Первым этапом выполнения каждой практической работы является изучение необходимого теоретического материала, который представлен в лекциях и рекомендуемой литературе. Далее, необходимо ознакомиться с задачей, которую предстоит выполнить в ходе выполнения практической работы, определить программные средства, необходимые для решения поставленной задачи, подготовить соответствующую среду и приступить к выполнению практической работы. После происходит защита выполненной работы. В процессе защиты происходит демонстрация выполненной работы и диалог с преподавателем, с целью демонстрации понимания сути проделанной работы. В процессе диалога преподаватель просит студента выполнить дополнительные виды работ с целью определить сформированность навыков. Если ответы окажутся неудовлетворительными, то допускается повторная защита практической работы.*

***9.3 Самостоятельная работа студентов***

*Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:*

*- повторения лекционного материала;*

*- подготовки к лабораторным работам;*

*- изучения учебной литературы;*

*- выполнения курсовой работы.*

***9.4. Текущий контроль и промежуточная аттестация***

*Ход изучения дисциплины фиксируется в рамках текущего контроля, достижение результатов обучения оценивается в процессе промежуточной аттестации.*

*Текущий контроль включает в себя учет посещаемости занятий (лекционных, практических), контрольные работы (тестирование), результаты выполнения практических работ и курсового проектирования (оценивается соблюдения графика).*

*Промежуточная аттестации по дисциплине выполняется в несколько этапов. На первом этапе выполняется итоговое задание (тестирование) и формируется рейтинговая оценка деятельности студента за время изучения дисциплины (результаты защиты лабораторных работ, результаты контрольных и т.п.). В результате рейтинговой оценки рассчитывается предполагаемая оценка за экзамен по дисциплине. В случае несогласия студента с предлагаемой оценкой проводится устный опрос по теоретическому материалу и выполняется практическое задание.*

**10. СОГЛАСОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Кафедра | Ф.И.О. | Подпись | Дата |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № \_\_\_ от " \_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине   
«Методы оптимизации»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета ИВТ,

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.К. Трофимов

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Методы оптимизации»,**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

квалификация – магистр

программа академической магистратуры,

форма обучения – заочная,

год начала подготовки (по учебному плану) – 2018

**Факультет:** Информатика и вычислительная техника (ИВТ)

**Кафедра:** Прикладной математики и кибернетики

**Разработчик:** к.ф.-м.н., доц. Рубан Анатолий Альбертович

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(ПОДПИСЬ)

Новосибирск – 2018

1. **Перечень результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций)**

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся компетенций, перечень которых и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы в представлен в таблице 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1 | | | |
| Индекс | Наименование компетенции | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин) |
| ОК-8 | способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов | 2 | Этап 1 – «Современные проблемы информатики»  Этап 2 – «Методы оптимизации» |
| ОПК-5 | владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях | 3 | Этап 1 – «Распределенные системы и технологии», «Сетевое программное обеспечение», «Сетевые базы данных»; «Параллельное программирование»  Этап 2 – «Современные проблемы информатики»; «Беспроводные технологии и компьютерные сети»;  Этап 3 – «Методы оптимизации» |
| ПК-3 | знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности | 1 | Этап 1 – «Методы оптимизации» |
| ПК-4 | владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных | 2 | Этап 1 – «Анализ данных»;  Этап 2 – «Методы оптимизации» |
| ПК-5 | владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов | 2 | Этап 1 – «Анализ данных», «Беспроводные технологии и компьютерные сети»,  Этап 2 – «Методы оптимизации» |

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине (модулю): экзамен (1 семестр).

1. **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**
   1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины (модуля) является уровень их освоения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкала оценивания | Результат обучения | Критерий оценивания |
| ОК- 8 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает:** основные алгоритмы на графах, простейшие задачи динамического программирования | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям); * Уверенно описывает основные принципы работы методов оптимизации |
| **Умеет**: реализовывать простейшие варианты алгоритмов Форда-Беллмана, Флойда, золотого сечения, несколько задач из динамического программирования | - Может установить и произвести базовую конфигурацию типового программного обеспечения, используемого для реализации алгоритма |
| **Владеет:** навыками решения простейших задач оптимизации | - Способен реализовать подходящий алгоритм решения поставленной задачи |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** всеизложенные в курсе алгоритмы на графах, основные задачи динамического программирования (задача о рюкзаке в различных постановках, оптимальный маршрут) | * Уверенно дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 70% вопросов по терминам и определениям); * Знает особенности различных алгоритмов и их трудоёмкость |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент **умеет:** реализовать алгоритм Дейкстры на куче для разряженного графа, способен реализовать метод градиента | * Умеет правильно решать вручную изложенные алгоритмы для небольшого объема данных и иллюстрирует ход ручного решения соответствующий выдачей программного кода; * Уверенно выбирает метод решения поставленной задачи |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** различными алгоритмами решения всевозможных задач оптимизации | Способен определять наиболее подходящий метод для решения поставленной задачи оптимизации |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня **знает:** все алгоритмы, содержащиеся в лекционном курсе | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям); * Правильно применяет терминологию при описании работы алгоритмов различных методов оптимизации |
| В дополнение к умениям низкого уровня **умеет:** реализовать алгоритм на языке программирования высокого уровня | * Способен проанализировать результаты работы алгоритма на конкретных входных данных |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** навыками распознавания применимости метода алгоритма для решения конкретной задачи | * Уверенно выбирает метод решения для поставленной задачи и решает задачу в соответствии с заданным алгоритмом |
| ОПК-5 - владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает:** основные задачи динамического и нелинейного программирования | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям); * Способен разбирать основные принципы работы данных методов |
| **Умеет:** реализовать варианты алгоритмов для различных методов, таких как лестница, Краскалл, задачи динамического программирования | - Реализует простейшие задачи оптимизации |
| **Владеет:** навыками реализации простейших алгоритмов в конкретных средах | * Может оценить трудоемкость решения конкретной задачи на конкретных входных данных |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** всеизложенные в курсе алгоритмы динамического программирования | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 60% вопросов по терминам и определениям);   - Уверенно оценивает возможный объем входных данных для реализации данного конкретного метода;  - Объясняет принцип работы заданного алгоритма и может оценить его трудоемкость |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент **умеет:** применять алгоритмы для решения поставленной задачи | - Обосновано определяет наиболее подходящий метод для решения поставленной задачи оптимизации;  - Демонстрирует владение различными средами программирования |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** навыками оценки трудоемкости решения конкретной задачи на конкретных входных данных | - Способен определить требуемый метод для поиска оптимального решения |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня студент **знает:** особенности методов для реализации алгоритмов в оптимизационных процессах | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям) |
| В дополнение к умениям среднего уровня студент **умеет:** реализовать алгоритм транспортной задачи, алгоритм поиска в ширину и в глубину | - Уверенно оценивает точность и достоверность полученного оптимального решения |
| В дополнение к навыкам среднего уровня студент **владеет:** навыками реализации алгоритмов в конкретных средах | - Объясняет принцип работы заданного алгоритма и может оценить его трудоемкость |
| ПК-3 - знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает:** основы построения оптимизационных задач и алгоритмы их решения | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям); |
| **Умеет**: применять различные подходы к решению простейших задач оптимизации | * Демонстрирует способность к выполнению типовых задач оптимизации |
| **Владеет:** навыками использования полученных данных при решении теоретических и практических задач | * Способен осуществить постановку задачи по проверке корректности и эффективности рассматриваемых методов |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** все алгоритмы, рассматривающиеся в лекционном курсе | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 60% вопросов по терминам и определениям) |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент **умеет:** реализовать поиск в ширину и в глубину, умеет реализовать метод градиента | - Демонстрирует умение оценить возможную погрешность решения (если был использован приближенный метод) |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** различными средами программирования | - Способен реализовать выбранный алгоритм на языке высокого уровня |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня студент **знает:** особенности методов для реализации алгоритмов | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям) |
| В дополнение к умениям среднего уровня студент **умеет:** создавать алгоритм на языке программирования высокого уровня и анализировать полученный результат | * Правильно оценивает точность и достоверность полученного оптимального решения |
| В дополнение к навыкам среднего уровня студент **владеет:** навыками распознавания применимости метода для решения конкретной задачи | - Демонстрирует способность выбрать метод решения поставленной задачи и решить задачу в соответствии с заданным алгоритмом |
| ПК-4 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает:** простейшие задачи динамического программирования, основные алгоритмы на графах | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям). |
| **Умеет**: реализовать простейшие варианты алгоритмов золотого сечения, лестницы, несколько задач из динамического программирования | * Способен описать основные принципы работы методов оптимизации |
| **Владеет:** навыками решения простейших задач оптимизации | - Способен реализовать подходящий алгоритм решения поставленной задачи |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает:** всеизложенные в курсе алгоритмы линейного программирования | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 60% вопросов по терминам и определениям); |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент **умеет:** определить наиболее подходящий метод для решения поставленной задачи оптимизации | * Правильно определяет требуемый метод для поиска оптимального решения |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** навыками распознавания применимости метода линейного программирования | * Способен уверенно реализовать выбранный алгоритм на языке высокого уровня |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня студент **знает:** особенности методов для реализации алгоритмов | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям); |
| В дополнение к умениям среднего уровня студент **умеет:** подобрать алгоритм, который будет работать приемлемое время на заданных входных данных | - Правильно определяет возможную погрешность решения |
| В дополнение к навыкам среднего уровня студент **владеет:** различными средами программирования | - Уверенно оценивает трудоемкость решения конкретной задачи |
| ПК-5 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов | | |
| Низкий (пороговый) уровень | **Знает:** основные задачи нелинейного программирования | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям); * Уверенно разбирает основные принципы работы данных методов |
| **Умеет**: реализовать варианты алгоритмов рюкзак, различные виды задач нелинейного программирования | - Без ошибок реализует выполнение задач оптимизации вручную |
| **Владеет:** навыками реализации алгоритмов в конкретных средах | - Способен проанализировать применяемые методы и определить возможность их применения |
| Средний уровень | В дополнение к знаниям низкого уровня студент **знает**: основные алгоритмы методов оптимизации процессов | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 60% вопросов по терминам и определениям); |
| В дополнение к умениям низкого уровня студент **умеет:** создавать алгоритм на языке программирования высокого уровня и анализировать полученный результат | - Способен реализовать выбранный алгоритм на языке высокого уровня |
| В дополнение к навыкам низкого уровня студент **владеет:** навыками распознавания применимости метода для решения конкретной задачи | - Демонстрирует уверенное выполнение задач оптимизации процессов |
| Высокий уровень | В дополнение к знаниям среднего уровня студент **знает:** способы определения наиболее подходящего метода для решения поставленной задачи оптимизации | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 90% вопросов по терминам и определениям); |
| В дополнение к умениям среднего уровня студент **умеет:** выбрать алгоритм наиболее подходящий для решения конкретной задачи оптимизации | - Реализовать этот алгоритм на языке программирования высокого уровня;  - Уверенно анализирует результаты работы алгоритма на конкретных входных данных |
| В дополнение к навыкам среднего уровня студент **владеет:** знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности | - Уверенно решает поставленные задачи по оптимизации процессов |

* 1. Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Шкала оценивания | Индекс  компетенции | Уровень освоения |
| Курсовая работа | Удовлетворительно | ОК-8 | Низкий (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Низкий (пороговый) |
| ПК-4 | Низкий (пороговый) |
| ПК-5 | Низкий (пороговый) |
| Хорошо | ОК-8 | Средний (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Средний (пороговый) |
| ПК-4 | Средний (пороговый) |
| ПК-5 | Средний (пороговый) |
| Отлично | ОК-8 | Высокий (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Средний (пороговый) |
| ПК-4 | Высокий (пороговый) |
| ПК-5 | Средний (пороговый) |
| Экзамен | Удовлетворительно | ОК-8 | Низкий (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Низкий (пороговый) |
| ПК-4 | Низкий (пороговый) |
| ПК-5 | Низкий (пороговый) |
| Хорошо | ОК-8 | Средний (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Средний (пороговый) |
| ПК-4 | Средний (пороговый) |
| ПК-5 | Средний (пороговый) |
| Отлично | ОК-8 | Высокий (пороговый) |
| ОПК-5 | Низкий (пороговый) |
| ПК-3 | Средний (пороговый) |
| ПК-4 | Высокий (пороговый) |
| ПК-5 | Средний (пороговый) |

1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Достижение результатов обучения по дисциплине оценивается в процессе её изучения в рамках лекционных занятий, выполнения практических работ и курсовой работы, прохождения текущего контроля и промежуточной аттестации. Студент изучает теоретический материал (как в рамках лекций и практических занятий, так и самостоятельно) и выполняет практические задания (в рамках практических работ и курсового задания). Контроль достижений результатов осуществляется: на лекционных занятий путем организации тематических дискуссий и наблюдения за ответами студентов, на практических занятиях путем защиты результатов выполнения работы и выполнения дополнительных нестандартных заданий, в ходе выполнения курсового задания путем демонстрации и защиты результатов и выполнения нестандартных заданий.

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид  деятельности | Тема (раздел) | Оценочные средства |
| ОК- 8 - способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов | | |
| Лекция | Задачи на графах | Дискуссия |
| Лекция | Алгоритм Дейкстры | Дискуссия |
| Лекция | Алгоритмы Краскалла, Форда Беллмана | Дискуссия |
| Практическая работа | Алгоритмы Дейкстры, Краскалла, Форда Беллмана | Практическое задание, защита |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Контрольная работа |
| ОПК-5 - владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях | | |
| Лекция | Динамичные программирование | Дискуссия |
| Практическая работа | Алгоритм Рюкзак без ограничений | Практическое задание, защита работы |
| Практическая работа | Алгоритм Лестница | Практическое задание, защита работы |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Контрольная работа |
| ПК-3 - знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности | | |
| Лекция | Поиски в ширину. Поиск в глубину | Дискуссия |
| Практическая работа | Алгоритм Лягушка | Практическое задание, защита работы |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Контрольная работа |
| ПК-4 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных | | |
| Лекция | Транспортная задача | Дискуссия |
| Практическая работа | Алгоритм Транспортной задачи | Практическое задание, защита работы |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Контрольная работа |
| ПК-5 - владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов | | |
| Лекция | Нахождение максимального потока | Дискуссия |
| Практическая работа | Алгоритм нахождения максимального потока | Практическое задание, защита работы |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и практических занятий, связанных с компетенцией | Контрольная работа |

1. **Типовые контрольные задания**

|  |
| --- |
| ОК-8 – способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов |

Задача грабителя (о рюкзаке). Имеется склад, на котором присутствует ассортимент товаров (каждого товара неограниченный запас). У каждого товара своя стоимость Сi и масса mi. Выбрать набор товаров так, чтобы его суммарный вес не превышал заданную грузоподъемность М притом, что суммарная стоимость этого набора товаров была бы максимальной.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер товара, i | mi | Ci |
| 1 | 5 | 9 |
| 2 | 7 | 13 |
| 3 | 11 | 21 |

Максимальная грузоподъемность: М=23;24.

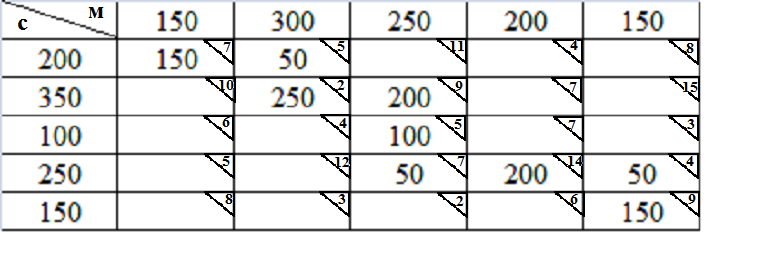
|  |
| --- |
| ОПК-5 – владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях |

Найти кратчайшее расстояние от заданной вершины до всех остальных вершин графа, используя алгоритм Форда-Белмана и Дэйкстры.



|  |
| --- |
| ПК-3 – знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности |

Необходимо найти решение транспортной задачи методом потенциалов



|  |
| --- |
| ПК-4 – владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных |

Необходимо найти корень на интервале [-3;8] уравнения f(x)= x2+x–8 методом половинного деления.

Применить метод хорд к уравнению f(x)= x2+x –8 и отрезку [-3; 8] для определения корня.

Используя метод Ньютона вычислить корень уравнения f(x)= x2+ x–8 на отрезке [-3; 8].

|  |
| --- |
| ПК-5 – владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов |

Методом золотого сечения найти точку минимума x функции f(x)=x2-4x на отрезке [-6;6].

1. **Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Размещен в электронной информационно-образовательной среде, на странице дисциплины и доступен по URL: https://eios.sibsutis.ru/

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры

Протокол № от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_