



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АЛГОРИТМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы

Интернет вещей в промышленной электронике

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроники и микроэлектроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

25.01.2024 г., протокол № 6

Зав. кафедрой Усатый Д.Ю. Усатый

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель Храмшин В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭиМЭ

Эпов Д.А. Эпов

Рецензент:

Директор СЦ ООО "ТЕХНОАП Инжиниринг", канд. техн. наук Суспицын Е.С. Суспицын

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроники и микроэлектроники

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.Ю. Усатый

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель преподавания дисциплины – ознакомление студентов с основными часто используемыми алгоритмами в процессе практического решения задач на ЭВМ и привитие навыков эффективного программирования.

А также получить теоретические знания и практические навыки в следующих областях: методы разработки эффективных алгоритмов, сортировка и поиск, алгоритмы на графах, кодирование информации и шифрование.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Алгоритмы программирования и структуры данных входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Дискретная математика

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Информатика и информационные технологии

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Arduino. Проектирование устройств

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Программирование и электроника информационных систем

Real-Time Operating System (RTOS) в IoT

Микропроцессоры

Arduino. Проектирование устройств

Программирование и электроника информационных систем

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы программирования и структуры данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-5.1	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ
ОПК-5.2	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ
ОПК-5.3	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,95 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,95 акад. часов;
- самостоятельная работа – 73,05 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Алгоритмы программирования								
1.1 1. Методы разработки эффективных алгоритмов. Понятие алгоритмов, их основные свойства. Элементарный шаг, временная сложность алгоритма, емкостная сложность, основные классы алгоритмов. Способы представления алгоритма, понятие алгоритмического языка, алгоритмический язык – обобщенный Паскаль. Понятие рекурсии. Задача и алгоритм сложности	4	4	4		10	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.	Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

<p>1.2 2. Структуры данных. Понятие о структурах данных. Структурное программирование. Простые и составные структуры данных. Динамические структуры. Линейные списки. Деревья. Накопители данных: стеки и очереди.</p>	2	2		10	<p>Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.</p>	<p>Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.</p>	<p>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</p>
<p>1.3 3. Сортировка и поиск. Внешние и внутренние сортировки. Простые методы сортировки массивов: простое включение, простой выбор, метод пузырька. Улучшенные методы сортировки массивов: сортировка Шелла, пирамидальная сортировка, быстрая сортировка Хоара.</p>	2	2		10	<p>Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.</p>	<p>Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.</p>	<p>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</p>

<p>1.4 4. Элементы теории информации и криптографии. Понятие информации. Отсутствие формального определения информации. Понятие информационных процессов и информационных технологий. Непрерывная и дискретная форма представления информации. ЭВМ, как универсальное средство обработки информации. Дискретный характер ЭВМ. Основы теории информации по Шеннону: понятия</p>	2	2		10	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.	Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
<p>1.5 5. Рекурсивные алгоритмы. Понятие рекурсии. Внутренний механизм организации рекурсии. Поиск с возвратом (backtracking). Метод ветвей и границ для решения оптимизационных задач. Применение рекурсии для</p>	2	2		10	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.	Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

<p>1.6 6. Алгоритмы на графах. Понятие графа, основные задачи теории графов. Представление графов в ЭВМ. Графы и бинарные отношения. Деревья. Обходы графов. Поиск в глубину и поиск в ширину. Эйлеров и гамильтонов пути. Поиск компонент связности и бикомпонентов. Оптимизационные задачи на графах. Минимальный остов</p>		2	2		10	<p>Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.</p>	<p>Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.</p>	<p>ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3</p>
--	--	---	---	--	----	--	--	--

1.7 7. Элементы теории принятия решений. Понятие системы, свойства систем. Понятие модели, адекватность модели. Виды моделей: Модели черного ящика, модели состава, модели структуры. Анализ и синтез, как методы научного познания. Понятие проблемной ситуации и методы ее разрешения. Задача операционного исследования. Многокритериальный и коллективный выбор. Принятие решений у условиях риска. Лотерии и их оценки. Теория полезности Неймана-Монгенштерна. Функция полезности денег. Введение в теории игорного и страхового бизнесов. Принятие решений в	4	4		12	Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к публичному докладу.	Устный опрос, защита лабораторной работы, выступление с публичным докладом.	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу	18	18		72			
Итого за семестр	18	18		72		зао	
Итого по дисциплине	18	18		72		зачет с	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Введение в направление» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Для формирования знаний по дисциплине предусмотрены: обзорные лекции – для систематизации и закрепления знаний по дисциплине, информационные – для ознакомления со стандартами и справочной информацией, лекции визуализации – для наглядного представления способов решения задач, проблемная – для развития исследовательских навыков и изучения способов решения задач.

Для освоения дисциплины предусмотрено 14 ч. интерактивных занятий. Все практические занятия по разделу проводятся в интерактивной форме и предполагают публичные выступления и обсуждения. В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине; совместная работа в малых группах (2-3 студента) –индивидуальное обучение.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Гулаков, В. К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных : монография / В. К. Гулаков, А. О. Трубаков, Е. О. Трубаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-7965-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169812> (дата обращения: 17.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Апанасевич, С. А. Структуры и алгоритмы обработки данных. Линейные структуры : учебное пособие / С. А. Апанасевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3366-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206261> (дата обращения: 17.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-7259-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156929> (дата обращения: 17.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Скворцова, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных : учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова, К. В. Гусев, С. М. Трушин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 235 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/218699> (дата обращения: 17.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Altium Designer Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Arduino	свободно распространяемое	бессрочно
ESPY_v1	свободно распространяемое	бессрочно
ESPlorer	свободно распространяемое	бессрочное

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

удитория для лекционных занятий: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Наглядные материалы и учебные модели для выполнения практических работ.

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

Стеллажи для хранения учебного оборудования.

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В течение семестра предусмотрено выполнение лабораторных работ по дисциплине (по индивидуальным вариантам), проверка лабораторных работ – еженедельно, выполнение зачетных работ по темам докладов.

Основная часть заданий выполняется на занятиях. Самостоятельная работа предусматривает:

- подготовку к занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой

- исправление ошибок, замечаний, оформление рефератов (подготовка докладов).

Самостоятельная работа в ходе аудиторных предполагает: изучение и повторение теоретического материала по темам лекций (по конспектам и учебной литературе, методическим указаниям), решение задач, выполнение индивидуальных работ.

Самостоятельная работа под контролем преподавателя предполагает подготовку конспектов и выполнение необходимых расчетов по разделам дисциплины, решение и проверка преподавателем задач, лабораторных работ, работа с методической литературой, подготовка к экзамену.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к контрольным работам, выполнение заданий (лабораторных работ), подготовку к зачету; изучение необходимых разделов в конспектах, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой, исправление ошибок, замечаний, оформление работ; работу с компьютерными графическими пакетами и электронными учебниками разработчиков программного обеспечения по дисциплине.

По данной дисциплине предусмотрены различные виды контроля результатов обучения: *текущий* контроль (еженедельная проверка выполнения заданий и работы с учебной литературой), *периодический* контроль (лабораторные работы) по каждой теме дисциплины, *промежуточный* контроль в виде экзамена в 3 семестре.

Вопросы и задания для самостоятельной работы.

1. Реализация определенных алгоритмов на графах.
2. Решение задач с помощью рекурсивных методов.
3. Реализация алгоритмов внутренней и внешней сортировки.
4. Реализация алгоритмов поиска (хеширование, бинарные деревья, В-деревья).
5. Реализация алгоритма Хаффмана.
6. Реализация алгоритмов Хемминга (помехоустойчивое кодирование)
7. Реализация алгоритмов задачи коммивояжера: точные и приближенные алгоритмы.
8. Реализация алгоритмов задачи почтальона.

9. Моделирование машины Тьюринга.
10. Моделирование машины с неограниченными регистрами.

Лабораторный практикум:

- 1 Организация стека с помощью динамического списка.
- 2 Организация очереди и стека на массиве.
- 3 Организация односвязного динамического списка.
- 4 Алгоритм Бауэра-Мура. 5 2 КМП-метод.
- 6 Поиск по бинарному дереву.
- 7 Простые алгоритмы сортировки.
- 8 Эффективные алгоритмы сортировки.
- 9 Алгоритмы поиска.
- 10 Простейшие методы шифрования.
- 11 Метод «исключающего или».
- 12 Поиск в лабиринте.
- 13 Задача о восьми ферзях.
- 14 Задача о стабильных браках.
- 15 Представление графа в ЭВМ в виде матрицы смежности и списка ребер.
- 16 Поиск остова графа.
- 17 Поиск транзитивного замыкания графа (алгоритм Уоршалла).
- 18 Поиск в ширину на графе.
- 19 Поиск в глубину на графе.
- 20 Поиск компонент связности графа.
- 21 Представление взвешенного графа в ЭВМ.
- 22 Поиск кратчайших путей в графе (алгоритм Дейкстры).
- 23 Поиск минимального остова (алгоритм Краскала).

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и может проводиться в форме зачета, зачета с оценкой, экзамена, защиты курсового проекта (работы).

Данный раздел состоит из двух пунктов:

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
ОПК-5.1:	Применяет основные алгоритмы к решению прикладных программ	Вопросы к экзамену: 1. Интуитивное определение алгоритма и его временной и емкостной трудоемкости. 2. Формы представления алгоритмов. Методы разработки эффективных алгоритмов. 3. Реально-выполнимые и реально- невыполнимые алгоритмы. 4. Оценка трудоемкости. Рекуррентные теоремы. 5. Алгоритмы объединения множеств и их сравнение. 6. Верификация алгоритмов. Метод инварианта. 7. Задача сортировки и ее формы. Нижняя оценка трудоемкости методов, основанных на сравнениях. 8. Простые методы сортировки. 9. Сортировка Шелла. 10. Пирамидальная сортировка. 11. Быстрая сортировка Хоара. Поиск порядковых статистик.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>12. Прямое слияние.</p> <p>13. Естественное слияние.</p> <p>14. Многофазная (фибонначива) сортировка.</p> <p>15. Цифровая сортировка и ее применение при лексикографическом упорядочивании строк.</p> <p>16. Поиск в упорядоченном массиве.</p> <p>17. Информация и сообщения. Понятие колва информации.</p> <p>18. Понятие об энтропии и ее связь с информацией.</p> <p>19. Двоичное кодирование. Теорема Шеннона для случая двоичного кодирования.</p> <p>20. Код Шеннона-Фано.</p> <p>21. Простейшие методы шифрования (код Цезаря, подстановки, перестановки).</p> <p>22. Метод исключаящего Или и основные принципы шифрования с секретным ключом.</p> <p>23. Односторонние функции и простейшие методы шифрования с открытым ключом. Метод Ферма.</p> <p>24. Метод RSA. Его применение для шифрования и для идентификации (электронная подпись).</p>
ОПК-5.2:	Использует системы программирования для разработки компьютерных программ	<p>Вопросы к экзамену:</p> <p>25. Поиск с возвратом (на примере поиска в лабиринте).</p> <p>26. Задача расстановки ферзей.</p> <p>27. Метод ветвей и границ задач (на примере поиска оптимального пути в лабиринте).</p> <p>28. Понятие графа. Виды графов, их изображения. Части графа.</p> <p>29. Представление графов (в том числе взвешенных) в ЭВМ.</p> <p>30. Остов графа. Алгоритм построения остова.</p> <p>31. Деревья. Свойства деревьев.</p> <p>32. Графы и бинарные отношения. Понятие и поиск транзитивного замыкания графа.</p> <p>33. Обходы графа. Поиск в глубину и поиск в ширину.</p> <p>34. Эйлеровы пути. Поиск эйлерового цикла в ориентированном графе.</p> <p>35. Гамильтоновы пути. Поиск гамильтонова</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>цикла.</p> <p>36. Компоненты связности и алгоритм их поиска.</p> <p>37. Компоненты двусвязности и алгоритм их поиска.</p> <p>38. Раскраска графов.</p> <p>39. Взвешенные графы. Понятие об оптимизационных задачах. Поиск минимального остова. Алгоритм Краскала.</p> <p>40. Кратчайшие пути в графе. Алгоритм Дейкстры.</p> <p>41. Матроиды.</p> <p>42. Жадные алгоритмы решения оптимизационных задач. Теорема Радо-Эдмондса.</p> <p>43. Понятие рекурсии. Ее внутреннее устройство.</p> <p>44. Свойства систем.</p> <p>45. Модели. Модели черного ящика. Модели состава, модели структуры.</p> <p>46. Понятие проблемной ситуации и методы ее смягчения. Метод проб и ошибок.</p> <p>47. Многокритериальный выбор: паретовские альтернативы, принятие решений на паретовском множестве.</p> <p>48. Коллективный выбор.</p> <p>49. Задачи операционного исследования. Классификация.</p> <p>50. Постановка задачи принятия решений при риске. Понятие лотереи.</p> <p>51. Теория полезности Неймана-Монгенштерна.</p> <p>52. Понятие функции полезности денег и детерминированного (денежного) эквивалента лотереи.</p> <p>53. Применение функции полезности денег для анализа лотерей.</p> <p>54. Обоснование игорного и страхового бизнеса с помощью теории лотерей.</p> <p>55. Постановка задачи принятия решений при неопределенности. Выделение паретовских альтернатив.</p> <p>56. Принципы (критерии) оптимальности при принятии решений в условиях неопределенности.</p> <p>57. Смешанные решения. Диверсификация и рандомизация.</p> <p>58. Графическая интерпретация критериев</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>оптимальности.</p> <p>59. Подход Кульбака к измерению информации и понятие о статистических решающих функций.</p> <p>60. Постановка задачи теории игр. Антогонистические и неантогонистические игры.</p> <p>61. Принципы принятия решений в антогонистических играх.</p> <p>62. Последовательность решения игры в чистых стратегиях.</p> <p>63. Применение смешанных стратегий в задаче теории антогонистических игр.</p> <p>64. Игры в позиционной форме.</p> <p>65. Игры с нестрогим соперничеством. Некооперативный вариант.</p> <p>66. Игры с нестрогим соперничеством. Кооперативный вариант.</p> <p>67. Совместные стратегии. Арбитражная схема Нэша.</p> <p>68. Понятие формального языка и формальной грамматике.</p> <p>69. Классификация языков и грамматик по Хомскому.</p> <p>70. Конечные автоматы.</p> <p>71. Таблица переходов и граф переходов КА. Построение КА по автоматной грамматике.</p> <p>72. Устранение недетерминированности КА.</p> <p>73. Моделирование НКА (случай бинарного алфавита).</p> <p>74. Регулярные выражения и регулярные множества. Эквивалентность понятий автоматного и регулярного языков.</p> <p>75. Магазиновый автомат.</p> <p>76. Построение МА для нисходящего анализа.</p> <p>77. Построение МА для восходящего анализа.</p> <p>78. Запись синтаксиса языков в форме Бэкуса-Науэра.</p> <p>79. Задача коммивояжера и ее приближенное решение.</p> <p>80. Классы алгоритмов и задач P и P-space. Понятие НМТ. Классы NP и NP-space. 81. Запись недетерминированного алгоритма на обобщенном паскале. Моделирование недетерминированного алгоритма детерминированным.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>82. Соотношения между различными классами в теории алгоритмов и теории формальных языков. Связь между языками и алгоритмами.</p> <p>83. NP-question. Основные возможности разрешения данной проблемы. 84. Трудно-решаемые задачи. Задача коммивояжера (в оптимизационной постановке), как пример.</p> <p>85. Приближенные методы решения задачи коммивояжера.</p> <p>86. Понятие полиномиальной сводимости и NP-полноты.</p> <p>87. Схеме доказательства NP-полноты. Задача b-коммивояжера, как пример NP-полной задачи.</p>
ОПК-5.3:	Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Лабораторный практикум:</p> <p>Лабораторный практикум:</p> <p>5 Организация стека с помощью динамического списка.</p> <p>6 Организация очереди и стека на массиве.</p> <p>7 Организация односвязного динамического списка.</p> <p>8 Алгоритм Бауэра-Мура. 5 2 КМП-метод.</p> <p>24 Поиск по бинарному дереву.</p> <p>25 Простые алгоритмы сортировки.</p> <p>26 Эффективные алгоритмы сортировки.</p> <p>27 Алгоритмы поиска.</p> <p>28 Простейшие методы шифрования.</p> <p>29 Метод «исключающего или».</p> <p>30 Поиск в лабиринте.</p> <p>31 Задача о восьми ферзях.</p> <p>32 Задача о стабильных браках.</p> <p>33 Представление графа в ЭВМ в виде матрицы смежности и списка ребер.</p> <p>34 Поиск остова графа.</p> <p>35 Поиск транзитивного замыкания графа</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		(алгоритм Уоршалла). 36 Поиск в ширину на графе. 37 Поиск в глубину на графе. 38 Поиск компонент связности графа. 39 Представление взвешенного графа в ЭВМ. 40 Поиск кратчайших путей в графе (алгоритм Дейкстры). 41 Поиск минимального остова (алгоритм Краскала).

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена в конце семестра.

Методические указания для подготовки к зачету: для подготовки к зачету студент должен освоить все изучаемые темы, в том числе и отведенные для самостоятельного изучения, выполнить и сдать все лабораторные работы.

Критерии оценки (экзамена):

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

