

**Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологии программирования»,  
включая оценочные материалы**

**1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)**

**1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий
	-	ОПК-7. Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем
Профессиональные	-	-

**1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы**

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-6	ОПК-6.1	Применяет методы проектирования программного обеспечения
ОПК-6	ОПК-6.2	Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и программ
ОПК-6	ОПК-6.3	Применяет методы отладки и тестирования программ
ОПК-7	ОПК-7.1	Анализирует практики использования основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой, в профессиональной деятельности
ОПК-7	ОПК-7.2	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.
ОПК-7	ОПК-7.3.	Использует в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.

**1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)**

**Цель изучения дисциплины (модуля)** – освоение обучающимися методов, алгоритмов и технологий в области программирования на языках высокого уровня.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

**знать:**

- принципы структурного, объектно-ориентированного и функционального программирования;

**уметь:**

- правильно и обоснованно, с точки зрения производительности выбирать алгоритм решения задачи; использовать рекурсивные и итерационные алгоритмы; программировать древовидные и графовые структуры данных;

**владеть:**

- методами организации данных в виде динамических структур коллекций, графов, деревьев) и методов работы с ними; базовыми алгоритмами обработки различных структур данных.

**2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)**

**2.1. Объем дисциплины (модуля)**

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	5/180
Контактная работа:	72

Лекции	36
Лабораторные работы	0
Практические занятия, семинары	36
Промежуточная аттестация: экзамен	36
Самостоятельная работа (СР)	72

## 2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Введение в технологию программирования	8	0	8	0	0	0	9
2.	Введение в анализ алгоритмов	10	0	10	0	0	0	9
3.	Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.	8	0	8	0	0	0	9
4.	Алгоритмы сортировки	10	0	10	0	0	0	9
5.	Динамические структуры данных	8	0	8	0	0	0	9
6.	Алгоритмы поиска	10	0	10	0	0	0	9
7.	Алгоритмы на деревьях	8	0	8	0	0	0	9
8.	Алгоритмы на графах	10	0	10	0	0	0	9

#### Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

## 2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

### Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Введение в технологию программирования	Этапы развития технологий программирования. Стихийное программирование. Структурное, модульное программирование. Объектный подход. Компонентный подход.
2.	Введение в анализ алгоритмов	Анализ алгоритмов. Скорости роста, классификация скоростей роста. Примеры анализа сложности алгоритмов.
3.	Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.	Рекурсия. Рекурсивные выражения. Рекурсивный алгоритм. Примеры рекурсивных алгоритмов. Построение дерева рекурсивных вызовов. Анализ рекурсивных алгоритмов. Рекурсия и итерация, анализ сложности. Постановка задачи. Идея динамического программирования. Сравнение рекурсии и динамического программирования. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о полоске, задача о короле, задача о разложении числа. Задача о ранце. Анализ сложности алгоритмов динамического программирования.
4.	Алгоритмы сортировки	Алгоритм сортировки вставками. Анализ сложности алгоритма. Бинарная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Сортировка выбором. Анализ сложности алгоритма. Обменная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Шейкерная сортировка. Анализ сложности

		алгоритма. Сортировка Шелла. Анализ сложности алгоритма. Сортировка элементов массива методом слияния. Анализ сложности алгоритма. Алгоритм быстрой сортировки. Анализ сложности алгоритма. Внешние сортировки. Классификация методов внешней сортировки. Сортировки слиянием. Многофазная сортировка. Каскадная сортировка. Оценка сложности алгоритмов.
5.	Динамические структуры данных	Линейные структуры данных. Стек, очередь, дек и их реализация при помощи массивов. Основные операции. Примеры. Линейные списки, циклические списки. Основные операции со списками. Реализация списков с помощью массивов.
6.	Алгоритмы поиска	Задачи поиска в структурах данных. Линейный поиск. Оценка сложности алгоритма. Обобщенный алгоритм целочисленного бинарного поиска. Оценка сложности алгоритма. Вещественный бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Совпадение строк. Постановка задачи. Наивный алгоритм поиска. Оценка сложности. Префикс – функция. Алгоритм поиска префикс – функции. Оценка сложности. Алгоритм Кнута - Морриса – Пратта (КМП). Оценка сложности. Алгоритм Боуэра Мура (БМ). Хеширование. Постановка задачи. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.
7.	Алгоритмы на деревьях	Деревья, бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев. Сортировка с прохождением бинарного дерева в симметричном порядке. Сортировка методом турнира с выбыванием. Применение бинарных деревьев для сжатия информации. Представление сильноветвящихся деревьев. Множественная задача точного поиска образцов в тексте: наивный алгоритм, обобщенный КМП.
8.	Алгоритмы на графах	Графы. Лемма о рукопожатии. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в глубину. Оценка сложности алгоритма. Топологическая сортировка. Оценка сложности алгоритма. Определение наличия циклов в графе. Оценка сложности алгоритма. Раскраска графа. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Обход в ширину. Оценка сложности алгоритма. Алгоритм Дейкстры.

### Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Введение в технологию программирования	ПЗ	Этапы развития технологий программирования. Стихийное программирование. Структурное, модульное программирование. Объектный подход. Компонентный подход.
2.	Введение в анализ алгоритмов	ПЗ	Анализ алгоритмов. Скорости роста, классификация скоростей роста. Примеры анализа сложности алгоритмов.
3.	Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.	ПЗ	Рекурсия. Рекурсивные выражения. Рекурсивный алгоритм. Примеры рекурсивных алгоритмов. Построение дерева рекурсивных вызовов. Анализ рекурсивных алгоритмов. Рекурсия и итерация, анализ сложности. Постановка задачи. Идея динамического программирования. Сравнение рекурсии и динамического программирования. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о полоске, задача о короле, задача о разложении числа. Задача о ранце. Анализ сложности алгоритмов динамического программирования.
4.	Алгоритмы сортировки	ПЗ	Алгоритм сортировки вставками. Анализ сложности алгоритма. Бинарная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Сортировка выбором. Анализ сложности алгоритма. Обменная сортировка. Анализ сложности

			алгоритма. Шейкерная сортировка. Анализ сложности алгоритма. Сортировка Шелла. Анализ сложности алгоритма. Сортировка элементов массива методом слияния. Анализ сложности алгоритма. Алгоритм быстрой сортировки. Анализ сложности алгоритма. Внешние сортировки. Классификация методов внешней сортировки. Сортировки слиянием. Многофазная сортировка. Каскадная сортировка. Оценка сложности алгоритмов.
5.	Динамические структуры данных	ПЗ	Линейные структуры данных. Стек, очередь, дек и их реализация при помощи массивов. Основные операции. Примеры. Линейные списки, циклические списки. Основные операции со списками. Реализация списков с помощью массивов.
6.	Алгоритмы поиска	ПЗ	Задачи поиска в структурах данных. Линейный поиск. Оценка сложности алгоритма. Обобщенный алгоритм целочисленного бинарного поиска. Оценка сложности алгоритма. Вещественный бинарный поиск. Оценка сложности алгоритма. Совпадение строк. Постановка задачи. Наивный алгоритм поиска. Оценка сложности. Префикс – функция. Алгоритм поиска префикс – функции. Оценка сложности. Алгоритм Кнута - Морриса – Пратта (КМП). Оценка сложности. Алгоритм Боуэра Мура (БМ). Хеширование. Постановка задачи. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.
7.	Алгоритмы на деревьях	ПЗ	Деревья, бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев. Сортировка с прохождением бинарного дерева в симметричном порядке. Сортировка методом турнира с выбыванием. Применение бинарных деревьев для сжатия информации. Представление сильноветвящихся деревьев. Множественная задача точного поиска образцов в тексте: наивный алгоритм, обобщенный КМП.
8.	Алгоритмы на графах	ПЗ	Графы. Лемма о рукопожатии. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в глубину. Оценка сложности алгоритма. Топологическая сортировка. Оценка сложности алгоритма. Определение наличия циклов в графе. Оценка сложности алгоритма. Раскраска графа. Остовные деревья. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Обход в ширину. Оценка сложности алгоритма. Алгоритм Дейкстры.

### Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Введение в технологию программирования	Объектный подход. Компонентный подход.
2.	Введение в анализ алгоритмов	Примеры анализа сложности алгоритмов.
3.	Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.	Задача о ранце. Анализ сложности алгоритмов динамического программирования.
4.	Алгоритмы сортировки	Каскадная сортировка. Оценка сложности алгоритмов.
5.	Динамические структуры данных	Реализация списков с помощью массивов.
6.	Алгоритмы поиска	Хеширование. Постановка задачи. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.
7.	Алгоритмы на деревьях	Множественная задача точного поиска образцов в тексте: наивный алгоритм, обобщенный КМП.
8.	Алгоритмы на графах	Оценка сложности алгоритма. Алгоритм Дейкстры.

### 3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

### **3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Введение в технологию программирования	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
2.	Введение в анализ алгоритмов	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
3.	Рекурсивные алгоритмы и динамическое программирование.	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
4.	Алгоритмы сортировки	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
5.	Динамические структуры данных	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
6.	Алгоритмы поиска	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
7.	Алгоритмы на деревьях	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры
8.	Алгоритмы на графах	Устный опрос. Кейсы. Дискуссионные процедуры

#### **3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости**

**Устный опрос. Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями). Дискуссионные процедуры (круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции)**

##### **Занятие 1. Алгоритмы внутренней сортировки.**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Основные определения.
2. Постановка задачи сортировки.
3. Внутренние и внешние сортировки.
4. Сложность алгоритмов сортировки.
5. Сортировка вставками. Анализ алгоритма сортировки вставками.
6. Бинарная сортировка. Анализ алгоритма бинарной сортировки.
7. Сортировка Шелла. Анализ алгоритма.
8. Пузырьковая сортировка. Анализ алгоритма.
9. Шейкерная сортировка. Анализ алгоритма.

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Выполните постановку задачи сортировки.
2. В чем отличие методов внешней и внутренней сортировки?
3. Как выполняется алгоритм сортировки вставками?
4. Как выполняется алгоритм бинарной сортировки?
5. Как выполняется алгоритм сортировки Шелла?
6. Как выполняется алгоритм пузырьковой сортировки?
7. Как выполняется алгоритм шейкерной сортировки?
8. Какой из рассматриваемых алгоритмов сортировки имеет наименьшую сложность?

*Кейсы (решение задач):*

1. Изучить предложенные алгоритмы внутренней сортировки.
2. Разработать программу вычислительного эксперимента для исследования характеристик эффективности сортировки одним из методов (согласно варианту).
3. Проверить совпадение модельных представлений и результатов вычислительного эксперимента. Предусмотреть вывод исходной и результирующей информации в файл.
4. Протестировать работу программы.
5. Подготовиться к ответам на вопросы.

##### **Занятие 2. Алгоритмы внешней сортировки.**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Необходимость методов внешней сортировки.

2. Процедура слияния и сортировка слиянием.
3. Анализ алгоритмов внешней сортировки.
4. Характеристики алгоритмов внешней сортировки.
5. Естественное слияние.
6. Естественное сбалансированное слияние.
7. Многофазная сортировка.
8. Каскадная сортировка.

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. В чем отличие методов внешней и внутренней сортировки?
2. Перечислите характеристики алгоритмов внешней сортировки.
3. Что означает процедура слияния?
4. Что означает естественное сбалансированное слияние?
5. Как выполняется алгоритм внешней сортировки методом простого слияния?
6. В чем отличие метода естественного слияния от простого слияния?
7. В чем состоит идея метода многофазной и каскадной сортировок?
8. В чем заключается алгоритм распределения пустых серий в методе многофазной сортировки?

*Кейсы (решение задач):*

1. Разработать программу, реализующую один из методов внешней сортировки (согласно варианту задания). Предусмотреть вывод результирующей информации в файл.
2. Протестировать работу программы.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.

### **Занятие 3. Алгоритмы на деревьях.**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Определение дерева. Основные определения.
2. Бинарные и сильноветвящиеся деревья.
3. Представление деревьев.
4. Прохождения деревьев.
5. Пирамидальная сортировка.
6. Применение деревьев для сжатия данных.
7. Деревья поиска. Определение Trie дерева.
8. Вставка, поиск и удаление элемента в/из Trie дерево(а).
9. Реализация Trie дерева.

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Дайте определение дерева, как программной и алгоритмической конструкции.
2. Каким образом реализуются в программах бинарные и сильноветвящиеся деревья?
3. В чем отличие бинарных от сильноветвящихся деревьев?
4. Какие методы прохождения бинарных деревьев вы знаете, и как они выполняются?
5. Дайте определение пирамиды. В чем состоит идея пирамидальной сортировки?
6. Что такое префиксное дерево?
7. Как происходит вставка, удаление и поиск элемента в префиксном (Trie) дереве?
8. Приведите пример алгоритма сжатия данных, с помощью бинарного дерева.

*Кейсы (решение задач):*

1. Разработать программу, реализующую один из алгоритмов обработки бинарного или сильноветвящегося дерева (согласно варианту задания). Предусмотреть вывод результирующей информации в файл.
2. Протестировать работу программы.
3. Подготовиться к ответам на вопросы.

### **Занятие 4. Алгоритмы на графах.**

*Вопросы для устного опроса:*

1. Определение графа. Основные определения.

2. Представление графов.
3. Базовые алгоритмы на графах.
4. Поиск цикла в графе.
5. Поиск в глубину.
6. Поиск в ширину.
7. Топологическая сортировка.
8. Алгоритм Дейкстры.
9. Алгоритмы построения лабиринтов.

*Вопросы для групповой дискуссии:*

1. Дайте определение графа, как программной и алгоритмической конструкции.
2. Каким образом реализуются в программах графы?
3. В чем отличие графа от деревьев?
4. Какие графы называют циклическими?
5. В чем состоит идея поиска в глубину на графе? Какая структура данных применяется в алгоритме поиска в глубину?
6. В чем состоит идея поиска в ширину на графе? Какая структура данных применяется в алгоритме поиска в ширину?
7. В чем заключается алгоритм Дейкстры?
8. Что такое топологическая сортировка?

*Кейсы (решение задач):*

1. Разработать программу, реализующую один из алгоритмов обработки графа (согласно варианту задания). Предусмотреть вывод результирующей информации в файл.
2. Протестировать работу программы.

### **3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости**

#### **Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

*Критерии оценивания:* последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «*отлично*» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «*хорошо*» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «*удовлетворительно*» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «*неудовлетворительно*» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

#### **Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)**

Обучающийся должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи могут решаться устно и/или письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

*Критерии оценивания* – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

### **Дискуссионные процедуры**

*Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты, мини-конференции* являются средствами, позволяющими включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Задание дается заранее, определяется круг вопросов для обсуждения, группы участников этого обсуждения.

Дискуссионные процедуры могут быть использованы для того, чтобы студенты:

- лучше поняли усвояемый материал на фоне разнообразных позиций и мнений, не обязательно достигая общего мнения;
- смогли постичь смысл изучаемого материала, который иногда чувствуют интуитивно, но не могут высказать вербально, четко и ясно, или конструировать новый смысл, новую позицию;
- смогли согласовать свою позицию или действия относительно обсуждаемой проблемы.

*Критерии оценивания* – оцениваются действия всех участников группы. Понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Соответствие реальной действительности решений, выработанных в ходе игры. Владение терминологией, демонстрация владения учебным материалом по теме игры, владение методами аргументации, умение работать в группе (умение слушать, конструктивно вести беседу, убеждать, управлять временем, бесконфликтно общаться), достижение игровых целей, (соответствие роли – при ролевой игре). Ясность и стиль изложения.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда все требования выполнены в полном объеме.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия полностью соответствуют заданным целям. Решения, выработанные в ходе игры, полностью соответствуют реальной действительности. Но некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены нормы общения, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающиеся в целом демонстрируют понимание проблемы, высказывания и действия в целом соответствуют заданным целям. Однако, решения, выработанные в ходе игры, не совсем соответствуют реальной действительности. Некоторые объяснения не совсем аргументированы, нарушены временные рамки, нарушен стиль изложения.



Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающиеся не понимают проблему, их высказывания не соответствуют заданным целям.

### 3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### 3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.</li> </ul>
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал навыки</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.</li> </ul>
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков,</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;</li> <li>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- практически не способен сформулировать выводы и обобщения;</li> <li>- частично владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал недостаточность навыков</li> </ul>

		- выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связи теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

### 3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

#### Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

##### Варианты теста

1. Каков порядок сложности алгоритма бинарного (двоичного) поиска элемента в массиве?

1.  $O(n)$
2.  $O(n^2)$
3.  $O(\log(n))$
4.  $O(2^n)$

2. Каков порядок сложности алгоритма линейного поиска элемента в массиве?

1.  $O(n)$
2.  $O(n^2)$
3.  $O(\log(n))$
4.  $O(2^n)$

3. Каков порядок сложности «наивного» алгоритма поиска подстроки (длиной  $m$ ) в строке (длиной  $n$ ):

1.  $O(n*m)$
2.  $O(n-m)$
3.  $O(n+m)$
4.  $O(n/m)$

4. Для любой строки  $S$ , через  $S[1..i]$ , обозначается?

1. префикс строки  $S$ , заканчивающийся в позиции  $j$ ;
2. суффикс строки  $S$ , начинающийся в позиции  $i$ ;
3. подстрока строки  $S$ , начинающаяся в позиции  $i$  и заканчивающаяся в позиции  $j$ ;
4. длина строки  $S$ .

5. Суффикс строки  $S$  называется собственным если?

1. он не пустой и совпадает с префиксом;
2. он не пустой и не совпадает с  $S$ ;
3. он не пустой и совпадает с  $S$ ;
4. он не пустой.

6. Рассматриваем алгоритм вычисления префикс – функции для символов строки  $S$ . Пусть мы построили решение для первых  $i$  символов. Чему равно  $\Pi_{i+1}(S)$ , если  $i+1$  символ строки  $S$  совпадает с символом, стоящим за префиксом  $\Pi_i(S)$ ?

1.  $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S)$ ;
2.  $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S) + 1$ ;
3.  $\Pi_{i+1}(S) = \Pi_i(S) - 1$ .

7. В каком из перечисленных методов внутренней сортировки выгодно применяется метод установки «барьера»?

1. Сортировка выбором.

2. Сортировка «пузырьком».
  3. Сортировка вставками.
  4. Сортировка слиянием.
8. В каком из перечисленных методов внутренней сортировки используется тот факт, что при обработке некоторого элемента  $a[i]$  элементы  $a[1], a[2], \dots, a[i-1]$ , уже могут быть упорядоченными?
1. Сортировка Шелла.
  2. Сортировка «пузырьком».
  3. Сортировка вставками.
  4. Бинарная сортировка.
9. Многопроходная внутренняя сортировка, при которой исходный массив разбивается на части, каждая из которых сортируется отдельно, причем на каждом проходе число частей уменьшается, называется?
1. Сортировкой Шелла.
  2. Сортировкой «пузырьком».
  3. Сортировкой вставками.
  4. Бинарной сортировкой.
10. Представлен фрагмент псевдокода для некоторого алгоритма внутренней сортировки. Какой оператор закрыт рамкой?

```

for i := 2 to n do
  x := a[i];
  a[0] := x;
  j := i - 1;
  while (x < a[j]) do
    a[j+1] := a[j];
    j := j - 1;

```

1.  $a[j+1] := x;$
2.  $a[j-1] := x;$
3.  $a[j] := x;$
4. нет оператора.

**Ключ:** 1-3, 2-1, 3-1, 4-1, 5-2, 6-2, 7-3, 8-4, 9-1, 10 - 1

#### Вопросы для устных ответов

1. Стихийное программирование.
2. Структурное программирование. Модульное программирование.
3. Объектно-ориентированное программирование.
4. Компонентно-ориентированное программирование.
5. Анализ алгоритмов. Скорости роста, классификация скоростей роста. Пример анализа сложности алгоритмов.
6. Рекурсивные алгоритмы. Определение рекурсии. Схемы прямой (простой) и косвенной (сложной) рекурсии. Примеры рекурсивных алгоритмов. Пример: «Ханойская башня».
7. Реализация механизма рекурсивного вызова процедуры.
8. Постановка задачи. Идея динамического программирования. Сравнение рекурсии и динамического программирования.
9. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о полоске.
10. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о короле.
11. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о разложении числа.
12. Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача о ранце.
13. Алгоритм сортировки вставками. Анализ сложности алгоритма.
14. Бинарная сортировка. Анализ сложности алгоритма.

15. Сортировка выбором. Анализ сложности алгоритма.
16. Обменная сортировка. Анализ сложности алгоритма.
17. Шейкерная сортировка. Анализ сложности алгоритма.
18. Сортировка Шелла. Анализ сложности алгоритма.
19. Сортировка элементов массива методом слияния. Анализ сложности алгоритма.
20. Алгоритм быстрой сортировки. Анализ сложности алгоритма.
21. Пирамидальная сортировка. Анализ сложности алгоритма.
22. Внешние сортировки. Классификация методов внешней сортировки. Простое слияние.
23. Внешние сортировки. Естественное слияние.
24. Внешние сортировки. Получение начальных серий для многопутевого слияния посредством выбора с замещением.
25. Многофазная сортировка.
26. Каскадная сортировка.
27. Совпадение строк. Постановка задачи. Наивный алгоритм поиска. Оценка сложности. Ускорение наивного алгоритма. Оценка сложности.
28. Префикс – функция. Алгоритм поиска префикс – функции. Оценка сложности.
29. Алгоритм Кнута - Морриса – Пратта (КМП). Оценка сложности.
30. Хеширование. Постановка задачи. Хеш-функции. Методы разрешения коллизий.
31. Алгоритмы вставки поиска и удаления для хеш-таблицы, имеющей три состояния элементов. Переполнение таблицы и рехеширование. Оценка качества хеш-функций.
32. Линейные структуры данных. Стек, очередь, дек.
33. Линейные списки, циклические списки. Основные операции со списками.
34. Деревья, бинарные деревья. Представление бинарных деревьев. Прохождение бинарных деревьев.
35. Сортировка с прохождением бинарного дерева в симметричном порядке. Сортировка методом турнира с выбыванием.
36. Применение бинарных деревьев для сжатия информации.
37. Представление сильноветвящихся деревьев. Множественная задача точного поиска образцов в тексте: наивный алгоритм, обобщенный КМП.
38. Представление графов в памяти компьютера.
39. Поиск в глубину. Оценка сложности алгоритма.
40. Топологическая сортировка. Оценка сложности алгоритма.
41. Определение наличия циклов в графе. Оценка сложности алгоритма.
42. Обход в ширину. Оценка сложности алгоритма.
43. Раскраска графа.
44. Алгоритм Прима.
45. Алгоритм Краскала.
46. Алгоритм Дейкстры.

**Тексты проблемно-аналитических и (или) практических учебно-профессиональных задач (типовое задание)**

*Тема:* Разработать программу вычислительного эксперимента для исследования характеристик эффективности сортировки одним из методов (согласно варианту). Проверить совпадение модельных представлений и результатов вычислительного эксперимента. Предусмотреть вывод исходной и результирующей информации в файл.

*Требования:*

Разработать программу в среде Visual Studio или Borland Developer Studio, приложение типа Windows Application, на языке программирования или C# или C++.

В программе реализовать:

- реализовать в программе один из методов сортировки массивов согласно варианту задания в виде отдельной функции;

- использовать динамические массивы;
- вычислительный эксперимент выполнить для нескольких массивов, число которых устанавливает пользователь;
- число элементов в массиве устанавливает пользователь, массив создается с помощью генератора случайных чисел;
- для каждого эксперимента привести теоретическое и практическое (полученное в результате эксперимента) число сравнений и перестановок;
- результаты эксперимента записать в файл;
- обработать исключительные ситуации;
- предусмотреть диалог с пользователем;
- отобразить графически на диаграмме полученные результаты эксперимента для каждого массива.

### 3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

#### Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

#### Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминология

#### Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов.

	Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

#### **4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.1. Электронные учебные издания**

1. Згуральская, Е. Н. Технологии программирования : учебное пособие / Е. Н. Згуральская. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 72 с. — ISBN 978-5-9795-1995-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106123.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кулямин, В. В. Технологии программирования. Компонентный подход : учебное пособие / В. В. Кулямин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 590 с. — ISBN 978-5-4497-0884-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102071.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

##### **4.2. Электронные образовательные ресурсы**

1. Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт») [Электронный ресурс]. — URL: <https://urait.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система ZNANIUM [Электронный ресурс]. — URL: <https://znanium.com/>.
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. — URL: <http://elibrary.ru/>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. — URL: <http://cyberleninka.ru/>.
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. — URL: <http://window.edu.ru/>.
7. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. — URL: <http://fcior.edu.ru/>.

##### **4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. — URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. — URL: <http://ivo.garant.ru/>.

##### **4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

3. Программное обеспечение отечественного производства: справочно-правовая система «Гарант» (Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»), образовательная платформа ЮРАЙТ (Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» Biblio-online.ru (ЭБС «Юрайт»)), электронно-библиотечная система ZNANIUM, электронная библиотечная система «Консультант студента».

#### 4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

<b>Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения</b>
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РХТУ им. Д.И. Менделеева и к ЭБС.

\* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.