

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 14

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Шахомиров \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«26» июня 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

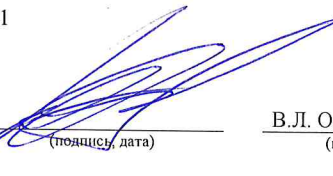
А.В. Шахомиров \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«26» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_  
(уч. степень, звание)



В.Л. Оленев \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н. \_\_\_\_\_  
(должность, уч. степень, звание)



В.Е. Таратун \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмы и структуры данных»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

## Аннотация

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности «Математическое, программное и информационное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативных документов в своей профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со структурами и моделями данных, используемых при построении информационной базы разрабатываемой программы, алгоритмы их обработки, формы рациональной организации, представления и поиска данных в ЭВМ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель курса - научить студентов в процессе проектирования программ квалифицированно выбирать рациональные структуры данных и языковые конструкции, обеспечивающие построение эффективных алгоритмов и программ применительно к задачам со сложной организацией данных. Задачами дисциплины являются: – ознакомление студентов с теорией структур данных, методами представления данных на логическом (абстрактном) и физическом (машинном) уровнях; – овладение студентами эффективными алгоритмами обработки различных структур данных; – сравнительный анализ и оценка эффективности выбранных алгоритмов при решении конкретных задач; – формирование умений и навыков разработки алгоритмов решения задач со сложной организацией данных.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативных документов в своей профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать принципы использования информационно-коммуникационных технологий, включая интеллектуальные технологии, при поиске необходимой информации ОПК-4.У.1 уметь проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации, в том числе с применением искусственного интеллекта ОПК-4.В.1 владеть современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Информатика»,
- «Математика»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Программирование».

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Семестр 3				
	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
1 Предмет и задачи курса	1				
2 Общее представление о данных и их структурах	1				
3 Взаимосвязь уровней представления данных с этапами проектирования программы	2				
4 Модель предметной области	2				
5 Абстрактные структуры данных	2				
6 Описание МПО абстрактными структурами данных	2				
7 Логические структуры данных	2				
8 Линейные списки	2		6		8
9 Древовидные (иерархические) структуры данных	2		7		8
10 Выбор логических структур данных для представления абстрактных структур данных	2				
11 Представление данных в модели памяти	2				
12 Представление списковых структур в	2		7		8

модели памяти					
13 Представление деревьев в модели памяти	2		7		8
14 Быстрый поиск	2				
15 Использование деревьев в задачах поиска	2				
16 Задачи сортировки	2				
17 Порядковые статистики	2				
18 Файлы	2		7		8
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Предмет и задачи курса Предмет, цель и задачи курса. Значение курса для области информатики в целом. Содержание и структура курса. Его связь с другими дисциплинами учебного плана, место и роль в подготовке инженеров-программистов. Основы методики самостоятельной работы. Цели и характеристика курсовой работы. Краткая характеристика учебной литературы.
2	Общее представление о данных и их структурах Понятие “данные”. Структурирование данных. Понятие структуры данных. Роль и место структуры данных в программе: программа=алгоритм+структура данных. Понятие логической и физической структур (организации) данных. Структурные элементы, используемые на логическом уровне описания данных: поле, запись (логическая), группа записей (агрегат данных), массив, файл. Структурные элементы, используемые на физическом уровне описания данных: разряд, слово, физическая запись, блок, экстенд, набор данных (файл), том. Понятие о статистических и динамических структурах данных. Оперативные структуры данных и структуры данных внешней памяти.
3	Взаимосвязь уровней представления данных с этапами проектирования программы Этапы проектирования программы и соответствующие им уровни представления данных. Рекомендации по структурированию программы на основе учета структурирования данных.
4	Модель предметной области Понятие предметной области. Модель предметной области (МПО). Схема МПО. Основные термины МПО: объект, атрибут, тип объекта, экземпляр объекта, структурная связь, тип структурной связи, экземпляр структурной связи, функциональная связь. Этапы проектирования МПО. Обзор предметной области. Определение объектов и их атрибутов. Анализ и формализация процессов обработки информации. Установление

	функциональных связей и задание их характеристик. Установление структурных связей и задание их характеристик (отображение функциональных связей в структурные). Оптимизация и проверка корректности МПО. Примеры проектирования МПО.
5	Абстрактные структуры данных Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация. Определение абстрактной структуры данных (АСД). Классификация АСД. Основные АСД и их характеристики. Линейные структуры данных: стек, очередь, дек. Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья. Множество, последовательность (массив), матрица, отношение.
6	Описание МПО абстрактными структурами данных Рекомендации по предварительному преобразованию МПО. Алгоритм предварительного преобразования структуры. Выбор абстрактной структуры данных. Декомпозиция структуры на более простые абстрактные структуры (формальные преобразования АСД). Пример описания МПО абстрактными структурами данных
7	Логические структуры данных Определение логической структуры данных (ЛСД). Классификация ЛСД. Основные ЛСД и их краткие характеристики: множество, список, матрица, дерево, прошитое дерево, упорядоченное дерево, граф (сеть), реляционная структура (табличная).
8	Линейные списки Представление последовательных структур, стека, очереди, дека линейными списками. Методы поиска в последовательностях: метод последовательного просмотра, метод дихотомии, метод, использующий числа фибоначчи, метод, использующий матрицу двоичного поиска. Методы упорядочения (сортировки) последовательностей: метод пополнения, метод упорядочения слиянием, метод шелла, метод пополнения с двоичным поиском. Линейные списки с элементами типа линейный список (сложные списки). Аналитическое (скобочное) и графическое представление сложных списков. Ранг сложного списка, уровень элемента, однородность сложного списка.
9	Древовидные (иерархические) структуры данных Определение древовидной структуры данных. Обход дерева в прямом (префиксном) и в обратном (постфиксном) порядке. Уровень узла дерева. Степень дерева. Графическое и скобочное представление дерева. Бинарное (двоичное) дерево. Преобразование дерева произвольной степени в бинарное дерево. Симметричный (внутренний) порядок обхода узлов бинарного дерева. Упорядоченные бинарные деревья и алгоритмы их обработки. Поиск в упорядоченном бинарном дереве. Задачи поиска и кодирования (сжатия) данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды. Исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование.
10	Выбор логических структур данных для представления абстрактных структур данных Рекомендации по выбору ЛСД. Примеры представления абстрактных структур данных логическими структурами данных.
11	Представление данных в модели памяти Модель памяти. Последовательная память. Связанная память. Выбор представления логической структуры данных в модели памяти.
12	Представление списковых структур в модели памяти

	Понятие статистического и динамического списка. Представление линейного списка в последовательной памяти. Представление линейного списка в связанной памяти (цепной список). Разновидности цепных списков: прямой, обратный, замкнутый (кольцевой), двунаправленный. Список с каталогом. Разновидности представления в памяти списка с каталогом: последовательно-индексно-последовательное, последовательно-индексно-связанное, связанно-индексно-связанное представления. Представление в памяти сложных списковых структур.
13	Представление деревьев в модели памяти Стандартное представление дерева в памяти ЭВМ. Инверсное представление дерева в памяти. Расширенная стандартная форма представления дерева в памяти. Представление бинарного дерева в памяти. Примеры представления деревьев в памяти
14	Быстрый поиск Бинарный поиск, хеширование
15	Использование деревьев в задачах поиска Бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска
16	Задачи сортировки Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки. Оптимальная сортировка
17	Порядковые статистики Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки
18	Файлы Организация и обработка файлов. Представление файлов b-деревьями

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
1	Линейные списки	6	6	8
2	Древовидные (иерархические)	7	7	9
3	Списки	7	7	12
4	Деревья	7	7	13

5	Файлы	7	7	18
	Всего	34		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 3, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.42 К 53	Кнут, Д. Искусство программирования = The art of computer programming : монография / Д. Кнут. - 3-е изд., испр. и доп. - М. и др. : Вильямс, 2004 - .Т. 1 : Основные алгоритмы = Fundamental algorithms / ред. Ю. В. Козаченко, пер. с англ., ред. С. Г. Тригуб, Ю. Г. Гордиенко, И. В. Красиков. - 2004. - 712 с.	1
004.4 К 53	Кнут, Д. Искусство программирования = The art of computer programming : монография / Д. Кнут. - М. и др. :	1

	Вильямс, 2004 - .Т. 3 : Сортировка и поиск = Sorting and Searching / общ. ред. Ю. В. Козаченко, пер. с англ, ред. В. Т. Тертышной, И. В. Красиков. - 2-е изд., испр. и доп. - 2004. - 712 с.	
004 В 52	Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD [Текст] / Н. Вирт ; пер. Д. Б. Подшивалов. - 2-е изд., испр. - М. : ДМК Пресс, 2012. - 272 с.	10
	Круз Р.Л. Структуры данных и проектирование программ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 765 с	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

2	Компьютерный класс	
---	--------------------	--

### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Структурирование данных. Понятие структуры данных. Роль и место структуры данных в программе.	ОПК-4.3.1
2	Поле, запись (логическая), группа записей (агрегат данных), массив, файл, разряд, слово, физическая запись, блок, экстенд, набор данных.	ОПК-4.У.1
3	Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.	ОПК-4.В.1
4	Линейные структуры данных: стек, очередь, дек. Нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья. Множество, последовательность (массив), матрица, отношение. Понятия и определения.	
5	Логические структуры данных (ЛСД). Классификация ЛСД. Основные ЛСД и их краткие характеристики: множество, список, матрица, дерево, прошитое дерево, упорядоченное дерево, граф (сеть), реляционная структура.	
6	Представление последовательных структур, стека, очереди, дека линейными списками.	
7	Методы упорядочения (сортировки) последовательностей: метод пополнения, метод упорядочения слиянием, метод шелла, метод пополнения с двоичным поиском.	
8	Определение древовидной структуры данных. Обход дерева в прямом (префиксном) и в обратном (постфиксном) порядке.	
9	Упорядоченные бинарные деревья и алгоритмы их обработки. Поиск в упорядоченном бинарном дереве.	
10	Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки.	
11	Организация и обработка файлов.	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приводить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

- Каждая ЛР выполняется по индивидуальному заданию, выданному студенту преподавателем;
- В задании должно быть четко сформулирована задача, выполняемая в ЛР;
- Описаны входные и выходные данные для проведения ЛР;
- ЛР должна выполняться на основе полученных теоретических знаний;
- Выполнение ЛР должно осуществляться на основе методических указаний, предоставляемых преподавателем;
- ЛР должна выполняться в специализированном компьютерном классе и может быть доработана студентом в домашних условиях, если позволяет ПО;
- Итогом выполненной ЛР является отчет или демонстрация результатов работы преподавателю в электронном виде (на усмотрение преподавателя).

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

- Постановка задачи;
- Входные и выходные данные;
- Содержание этапов выполнения;
- Обоснование полученного результата (вывод);
- Список используемой литературы.

Если итогом выполнения ЛР является не отчет, а демонстрация результатов работы в электронном виде, то студент должен продемонстрировать преподавателю, как получены результаты работы.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

- Лабораторная работа (ЛР) предоставляется в печатном/или электронном виде;
- ЛР должна соответствовать структуре и форме отчета, представленной выше;
- ЛР должна иметь титульный лист с названием и подписью студента, который ее сделал и оформил;
- Студент должен защитить ЛР. Отметка о защите должна находиться на титульном листе вместе с подписью преподавателя.

Если студент не предоставляет письменного отчета по ЛР, то он должен продемонстрировать преподавателю с подробными объяснениями, как были получены результаты работы.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой