

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

к.т.н., доц. _____

(должность, уч. степень, звание)

В.Л. Оленев _____

(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)

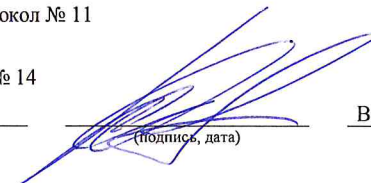
А.В. Шахомиров _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14

«26» июня 2024 г, протокол № 11

Заведующий кафедрой № 14

к.т.н., доц. _____
(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Л. Оленев _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

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



(подпись, дата)

В.Е. Таратун _____
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Структуры данных»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности	Программирование, аналитика данных и цифровая трансформация систем
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Структуры данных» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности «Программирование, аналитика данных и цифровая трансформация систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов»

ПК-2 «Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с 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 зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных ресурсов	ПК-1.В.1 владеть методами и способами разработки информационных ресурсов, методами и средствами проектирования информационных ресурсов, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-2.3.1 знать методы концептуального, функционального и логического проектирования, принципы разработки технико-экономических характеристик вариантов концептуальной архитектуры ПК-2.У.1 уметь разрабатывать технико-экономическое обоснование, определять ключевые свойства системы, определять ограничения системы, варианты концептуальной архитектуры системы ПК-2.В.1 владеть навыками определения ключевых свойств и ограничений системы, навыками определения вариантов концептуальной архитектуры системы, навыками описания технико-экономического обоснования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информатика
 - Математика
 - Программирование на языках высокого уровня
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют самостоятельное значение.

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	20	20
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	42	42
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
1 Предмет и задачи курса	0,5				
2 Общее представление о данных и их структурах	0,5				
3 Взаимосвязь уровней представления данных с этапами проектирования программы	0,5				
4 Модель предметной области	0,5				
5 Абстрактные структуры данных	0,5				
6 Описание МПО абстрактными структурами данных	0,5				
7 Логические структуры данных	0,5				

8 Линейные списки	0,5		4		8
9 Древовидные (иерархические) структуры данных	0,5		4		8
10 Выбор логических структур данных для представления абстрактных структур данных	0,5				
11 Представление данных в модели памяти	0,5				
12 Представление списковых структур в модели памяти	0,5		4		8
13 Представление деревьев в модели памяти	0,5		4		8
14 Быстрый поиск	0,5				
15 Использование деревьев в задачах поиска	0,5				
16 Задачи сортировки	0,5				
17 Порядковые статистики	1				
18 Файлы	1		4		10
Итого в семестре:	10		20		42
Итого	10	0	20	0	42

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	<p>Модель предметной области</p> <p>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.</p>
5	<p>Абстрактные структуры данных</p> <p>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.</p>
6	<p>Описание МПО абстрактными структурами данных</p> <p>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</p>
7	<p>Логические структуры данных</p> <p>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).</p>
8	<p>Линейные списки</p> <p>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.</p>
9	<p>Древовидные (иерархические) структуры данных</p> <p>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.</p>
10	<p>Выбор логических структур данных для представления абстрактных</p>

	<p>структур данных</p> <p>Рекомендации по выбору ЛСД. Примеры представления абстрактных структур данных логическими структурами данных.</p>
11	<p>Представление данных в модели памяти</p> <p>Модель памяти. Последовательная память. Связанная память. Выбор представления логической структуры данных в модели памяти.</p>
12	<p>Представление списковых структур в модели памяти</p> <p>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.</p>
13	<p>Представление деревьев в модели памяти</p> <p>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</p>
14	<p>Быстрый поиск</p> <p>Бинарный поиск, хеширование</p>
15	<p>Использование деревьев в задачах поиска</p> <p>Бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска</p>
16	<p>Задачи сортировки</p> <p>Внутренняя и внешняя сортировки. Алгоритмы сортировки. Оптимальная сортировка</p>
17	<p>Порядковые статистики</p> <p>Анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки</p>
18	<p>Файлы</p> <p>Организация и обработка файлов. Представление файлов b-деревьями</p>

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	№ раздела
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------	-----------

			подготовки, (час)	дисциплины
Семестр 8				
1	Линейные списки	5		8
2	Древовидные (иерархические) списки	5		9
3	Деревья	5		13
4	Файлы	5		18
Всего		20		

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 8, 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)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	42	42

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,	1

	пер. с англ., ред. С. Г. Тригуб, Ю. Г. Гордиенко, И. В. Красиков. - 2004. - 712 с.	
004.4 К 53	Кнут, Д. Искусство программирования = The art of computer programming : монография / Д. Кнут. - М. и др. : 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.	1
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
	Компилятор C\C++

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 таблице12.

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
Зачет	Список вопросов

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"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Структурирование данных. Понятие структуры данных. Роль и место структуры данных в программе.	ПК-1.В.1
2	Поле, запись (логическая), группа записей (агрегат данных), массив, файл, разряд, слово, физическая запись, блок, экстенд, набор данных.	ПК-2.3.1
3	Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация.	ПК-2.У.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.	ПК-2.В.1
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.	

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, приходить 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 знаниях;
- 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.

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.

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:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

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