

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)
«19» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Операционные системы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Т.Л. Прокофьева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 14
«19» февраля 2025 г, протокол № 6

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)

Аннотация

Дисциплина «Операционные системы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№14».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ОПК-3 «Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности»

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 с архитектурой операционных систем, их архитектуры и основных алгоритмов планирования, организации памяти и межпроцессного взаимодействия, а также умений использовать нижележащие механизмы операционных систем при разработке и оптимизации прикладных программ. Полученные знания позволят специалистам принять участие в формировании технических заданий при разработке аппаратно-программных средств вычислительной техники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Операционные системы» является получение студентами знаний устройства операционных систем, их архитектуры и основных алгоритмов планирования, организации памяти и межпроцессного взаимодействия, а также умений использовать нижележащие механизмы операционных систем при разработке и оптимизации прикладных программ. Полученные знания позволят специалистам принять участие в формировании технических заданий при разработке аппаратно-программных средств вычислительной техники

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-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3.1 знать математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.У.1 уметь решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
		ОПК-3.3.1 знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации ОПК-3.У.1 уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в требуемом формате; решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.В.1 владеть навыками обеспечения информационной

	безопасности	безопасности
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
- Введение в направление
- Основы программирования
- Технология программирования
- Организация ЭВМ и систем

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

- Операционные системы реального времени
- При написании выпускной квалификационной работы

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	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)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	13	13
Вид промежуточной аттестации: 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	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Введение в архитектуру современной ОС. Процессы и потоки.	7		14		2
Управление памятью	7		10		2
Файловые системы	5		4		3
Сетевой стек ОС	6		6		3
Устройства ввода-вывода и взаимодействие с пользователем	9				3
Итого в семестре:	34		34		13
Итого	34	0	34	0	13

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	Раздел 1. Введение в архитектуру современной ОС. Процессы и потоки. Тема 1.1. История и архитектура ОС Тема 1.2. Назначение ОС и основные функции Тема 1.3. Понятие процесса; управление процессами; Тема 1.4. Потоки, планирование потоков
2	Раздел 2. Управление памятью Тема 2.1. Обзор типов памяти и способов адресации Тема 2.2. Алгоритмы замещения страниц Тема 2.3. Страничная организация памяти
3	Раздел 3. Файловые системы Тема 3.1. Архитектура современных файловых систем Тема 3.2. Алгоритмы хранения данных на диске Тема 3.3. Файловая система FAT
4	Раздел 4. Сетевой стек ОС

	Тема 4.1. Клиент-серверная архитектура Тема 4.2. Механизм сокетов BSD Тема 4.3. Сетевые устройства в ОС
5	Раздел 5. Устройства ввода-вывода и взаимодействие с пользователем Тема 5.1. Устройства ввода-вывода в ОС Тема 5.2. Механизм DMA и прерывания Тема 5.3. Архитектура драйверов для устройств в/в Тема 5.4. Пользователи ОС

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 6				
1	Ознакомление со средствами разработки ОС Linux	2		1
2	Процессы и сигналы ОС Linux	4		1
3	Изучение файловых систем	4		3
4	Сетевое взаимодействие	4		4
5	Моделирование страничной адресации и виртуальной памяти	4		2
6	Моделирование работы менеджера памяти	4		2
7	Типовые решения многопоточной обработки. Управление очередями. Моделирование алгоритмов планирования	4		2,4
8	Разработка shell	4		1
9	Знакомство с системой верстки latex	4		1
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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	5	5
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	13	13

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)
681.3 T18	Таненбаум, Э. Современные операционные системы [Текст] = Modern operating systems / Э. Таненбаум ; ред. Е. Строганова ; пер. А. Леонтьев. - 2-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2005. - 1038 с. : табл., рис. - (Классика Computer science). - Библиогр.: с. 989 - 1020. - Алф. указ.: с. 1021 - 1037. - ISBN 5-318-00299-4 (рус.). - ISBN 0-13-031358-0 (англ.) : 549.90 р.	9
004.4 (075) O-54	Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы [Текст] : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб. : ПИТЕР, 2003. - 537 с. : рис. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 525 - 526 (21 назв.).-Алф. указ. : с. 527 - 538. - ISBN 5-272-00120-6 : 140.00 р. На с. 514 - 518 : Приложение. Модель ISO/OSI. На с. 519 - 524 : Ответы к задачам и упражнениям. Издание имеет гриф Министерства образования РФ	22

004.4 Г68	Гордеев, Александр Владимирович (проф.). Операционные системы [Текст] : учебник / А. В. Гордеев. - 2-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2006. - 415 с. : рис. - (Учебник для вузов). - Библиогр. : с. 406 - 408 (57 назв.). - ISBN 5-94723-632-X : 137.00 р. Алф. указ. : с. 409 - 415. Издание имеет гриф Министерства образования РФ. Книга выпущена в рамках издательской программы "300 лучших учебников для высшей школы к 300-летию Санкт-Петербурга"	47
004.4 Д 27	Дейтел, Х. М. Операционные системы. Основы и принципы [Текст] = Operating Systems : [учебник]. Ч. 1 / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел, Д. Р. Чофнес ; ред. пер. С. М. Молявко. - 3-е изд. - М. : Бином, 2006. - 1024 с. : рис. - Предм. указ.: с. 989 - 1023. - ISBN 5-9518-0154-0. - ISBN 0-13-182827-4 (англ.) : 536.50 р.	5

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
1	Операционная система Ubuntu Linux 12.04 или новее
2	Набор компиляторов gcc
3	Текстовый редактор gnu

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
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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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.
«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
1	Архитектура ОС	ОПК-1.3.1
2	Роль ОС, базовые сервисы ОС	ОПК-1.У.1
3	Системные вызовы	ОПК-1.В.1
4	Реализация процессов в ОС	ОПК-3.3.1
5	Вытесняющая многозадачность	ОПК-3.У.1
6	Задачи и критерии планирования	ОПК-3.В.1
7	Управление процессами в Linux	ОПК-4.3.1
8	Сигналы ОС Linux	ОПК-4.У.1
9	Алгоритмы планирования: FCFS	ОПК-4.В.1
10	Алгоритмы планирования: RR	
11	Алгоритмы планирования: SPN	
12	Приоритетное планирование	
13	Многозадачность с фиксированными разделами	
14	Подкачка (swapping)Механизм сокетов	
15	Управление памятью с помощью битовых массивов	
16	Управление памятью с помощью связанных списков	
17	Виртуальная память, типы адресов	
18	Блок управления памятью Ввод-вывод с использованием DMA	
19	Страничная организация памяти	
20	Алгоритмы замещения страниц: NRU	
21	Алгоритмы замещения страниц: FIFO	
22	Алгоритмы замещения страниц: вторая попытка	
23	Алгоритмы замещения страниц: часы	
24	Алгоритмы замещения страниц: LRU, Least Recently Used	
25	Аномалия Билэди	
26	Файловые системы: назначение, абстракции	
27	Файловые системы: Непрерывный набор блоков	

28	Файловые системы: Связный список блоков	
29	Файловые системы: Таблица размещения файлов	
30	Файловые системы: Индексированный набор блоков	
31	Сетевые интерфейсы и сервисы ОС	
32	Стек TCP/IP, прием и передача IP пакетов	
33	Прием и отправка сетевых пакетов в ОС	
34	Задачи программного обеспечения ввода-вывода	
35	Программный ввод-вывод	
36	Управляемый прерываниями ввод-вывод	
37	Буферизация в устройствах ввода-вывода	
38	Драйверы устройств ввода-вывода	

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	Перечень вопросов (задач) для тестов	Код индикатора
1.	<p>Что такое системный вызов?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Таблица операционной системы • Системная функция, переключающая процесс в режим ядра • Следящее устройство на шине • Ничего из вышеперечисленного 	ОПК-4.3.1
2.	<p>Что такое виртуальная память?</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод организации оперативной памяти • системная программа • устройство • прикладная программа 	ОПК-4.3.1
3.	<p>Что такое файловая система?</p> <ul style="list-style-type: none"> • метод организации оперативной памяти • системная программа • устройство • часть операционной системы, работающая с файлами 	ОПК-3.3.1
4.	<p>Что такое виртуальная машина?</p> <ul style="list-style-type: none"> • операционная система • устройство • системная программа • блок данных 	ОПК-4.3.1

5.	<p>Что такое процесс?</p> <ul style="list-style-type: none"> • программа в момент выполнения • способ группировки ресурсов • устройство выполнения программ • часть операционной системы 	ОПК-3.В.1
6.	<p>Какие две основные функции операционной системы</p> <ul style="list-style-type: none"> • управление ресурсами компьютера и предоставление удобного интерфейса пользователю • выполнять процессы и разделять ресурсы компьютера между ними • выполнять команды пользователя и управлять файлами • определять структуру памяти и вызывать соответствующие драйверы 	ОПК-3.В.1
7.	<p>Для чего нужен свопинг?</p> <ul style="list-style-type: none"> • сброс процесса из памяти на диск, затем возврат его в память • передвижение процессов в очереди в соответствии с алгоритмом планирования • изменение приоритета процесса во время выполнения • изменение состояния процесса во время выполнения 	ОПК-4.3.1
8.	<p>Что такое мультипроцессор?</p> <ul style="list-style-type: none"> • процессор с большим числом ядер • способ выполнения программ • компьютерная система с двумя и более процессорами с доступом к общей памяти • компьютерная система с соединением компьютером через интернет 	ОПК-4.3.1
9.	<p>Каковы ключевые концепции ОС Linux?</p> <ul style="list-style-type: none"> • процесс, модель памяти, ввод-вывод, файловая система • модель процесса, состав ядра, модель памяти • структуры данных, наличие компиляторов, вврд-вывод • поддержка многозадачности, возможно выполнять пакет, модель памяти 	ОПК-3.У.1
10.	<p>Как возникает внешняя и внутренняя фрагментация?</p> <ul style="list-style-type: none"> • при взаимоблокировке процессов • при несовпадении размеров блоков и файлов • когда аппаратура не может сохранить полную информацию о процессе • при ошибках программиста 	ОПК-3.У.1

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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Изложение лекционного материала;
- Освоение теоретического материала по вопросам, представленным в таблице 15;
- Дополнительные теоретические задачи, подкрепляющие предоставленный материал - для самостоятельного решения.

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.

- 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 (ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года) 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.

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».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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