

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«24» июнь 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория и техника РТС»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф. д.т.н., профессор
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

17.06.24

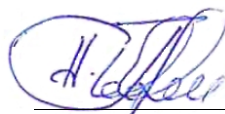
А.П.Лось
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

17 июня 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.
(уч. степень, звание)



17.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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



17.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория и техника РТС» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 11.04.01 «Радиотехника» направленности «Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ОПК-1 «Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора»

ОПК-2 «Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы»

ОПК-4 «Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой бортового радиоэлектронного оборудования.

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

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

Цели преподавания дисциплины – углубление теоретической и технической подготовки магистрантов в области РТС

1.2.

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

1.4. 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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.3.1 знать тенденции и перспективы развития радиотехники, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.У.1 уметь анализировать и использовать передовой отечественный и зарубежный опыт для решения задач в профессиональной сфере деятельности, а также осуществлять оценку эффективности выбранных решений ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области радиотехники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять современные методы	ОПК-2.3.1 знать принципы и методы исследования современных радиотехнических систем

	исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	ОПК-4.3.1 знать методы расчета, проектирования и модернизации радиотехнических устройств и систем с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

- Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:
 - «Математика» (все разделы),
 - «Статистическая теория радиотехнических систем»,
 - «Радиотехнические цепи и сигналы»,
 - «Цифровые устройства и микропроцессоры».
- Схемотехника аналоговых электронных устройств»,
- Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:
 - «Спутниковые радионавигационные системы», «Траекторная обработка радиолокационной информации»,
 - « Многофункциональные РЛС»,
 - «Методы обработки информации в современных РТС»,
 - «Траекторная обработка радиолокационной информации»

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
		№1
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17

практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа , всего (час)	39	39
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 1					
Раздел 1. Раздел 1. – Теория радиолокационного обнаружения полезных сигналов Тема 1.1 - Обнаружение целей в радиолокации. Задачи и содержание дисциплины. Обнаружение целей в радиолокации Физический смысл операции обнаружения. Функция и отношения правдоподобия Тема 1.2 - Статистические критерии обнаружения. Структура оптимальных обнаружителей. Корреляционный обнаружитель. Обнаружитель с согласованным фильтром.	5	3	5		8
Раздел 2. Разрешающая способность радиолокационного сигнала. Тема 2.1 - Понятие разрешающей способности по координатам. Функция и тело неопределенности. Тема 2.2 – Разрешающие способности типовых радиолокационных сигналов. Сложные энергоемкие сигналы и их характеристики	4	4	4		8

Раздел 3. - Методы и устройства измерения координат Тема 3.1 - Метод максимума, метод минимума, метод сравнения при пеленговании целей. Фазовый метод измерения угла. Тема 3.2 - Системы автосопровождения по дальности и направлению. Угломер с коническим сканированием диаграммы направленности. Моноимпульсные угломеры. Многоканальные измерители. Измерители угловой скорости линии визирования.	4	6	6		8
Раздел 4. РЛС бокового обзора Тема 4.1 - РЛС бокового обзора (некогерентная обработка). Метод синтезированной апертуры. Тема 4.2 - РЛС с синтезированной апертурой (РСА). Обработка сигналов в РСА. Радиовидение.	2	4			8
Раздел 5 - Бортовые пилотажно-навигационные комплексы Тема 5.1 - Бортовые ПНК и особенности определений в радионавигации. Системы времени и координат в РНС. Тема 5.2 - Классификация РНС. Основные тактико-технические характеристики	2	3	4		7
Итого в семестре:	17	17	17		39
Итого	17	17	17	0	39

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. Раздел 1. – Теория радиолокационного обнаружения полезных сигналов Тема 1.1 - Обнаружение целей в радиолокации. Задачи и содержание дисциплины. Обнаружение целей в радиолокации Физический смысл операции обнаружения. Функция и отношение правдоподобия.

2	Тема 1.2 - Статистические критерии обнаружения. Структура оптимальных обнаружителей. Корреляционный обнаружитель. Обнаружитель с согласованным фильтром.
3	Раздел 2. Разрешающая способность радиолокационного сигнала. Тема 2.1 - Понятие разрешающей способности по координатам. Функция и тело неопределенности. Тема 2.2 – Разрешающие способности типовых радиолокационных сигналов. Сложные энергоемкие сигналы и их характеристики
4	Раздел 3. - Методы и устройства измерения координат Тема 3.1 - Метод максимума, метод минимума, метод сравнения при пеленговании целей. Фазовый метод измерения угла. Тема 3.2 - Системы автосопровождения по дальности и направлению. Угломер с коническим сканированием диаграммы направленности. Моноимпульсные угломеры. Многоканальные измерители. Измерители угловой скорости линии визирования.
5	Раздел 4. РЛС бокового обзора Тема 4.1 - РЛС бокового обзора (некогерентная обработка). Метод синтезированной апертуры. Детальный и обзорный режимы. Тема 4.2 - РЛС с синтезированной апертурой (РСА). Обработка сигналов в РСА.
6	Раздел 5 - Бортовые пилотажно-навигационные комплексы Тема 5.1 - Бортовые ПНК и особенности определений в радионавигации. Системы времени и координат в РНС. Тема 5.2 - Классификация РНС. Основные тактико-технические характеристики

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
Семестр 1					
1	Структура оптимальных обнаружителей	Расчёт вероятностных характеристик обнаружителей	3	3	1
2	РЛС с синтезированной апертурой	Расчёт элементов разрешения	4	4	4
3	Сложные сигналы,	Расчёт разрешающих	4	4	3

	разрешающая способность	способностей для простых и сложных сигналов			
34	Алгоритмы оценки параметров сигналов	Расчёт точностных характеристик измерителей координат	6	6	3
Всего			17	17	

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 1				
1	Исследование корреляционных свойств сигналов и флуктуационных помех	4	4	1
2	Исследование методов оптимального обнаружения сигнала	4	4	1
3	Исследование характеристик сигналов метеорадионавигационного комплекса «Гроза» в различных режимах работы	4	4	2
4	Исследование фазовых способов измерения дальности (разности дальности) РНС	5	5	3
Всего		17	17	

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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	9	9
Всего:	39	39

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)
[621.396.96(075) Б19 621.396.9]	Бакулев, П. А. Радиолокационные системы: Учебник для студентов по специальности «Радиоэлектронные системы»- М.: Радиотехника, 2007. - 375 с.	
621.396.9 P15	Радиотехнические системы /Под редакцией Ю. М. Казаринова. - М.: Высшая школа, 1990 г	69
	Задачник по курсу. Основы теории радиотехнических систем. под редакцией Бакулева П.А. и Вейцеля В.А.-М.: Радио и связь, 1996. –185с.	

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	22-06

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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«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.	Физические основы обнаружения сигналов. Ошибки первого и второго родов.	УК-1.3.1
2.	Критерии оптимального обнаружения .Критерий Байеса.	УК-2.3.1
3.	Критерии оптимального обнаружения .Критерий максимума правдоподобия.	УК-2.У.2
4.	Критерии оптимального обнаружения .Критерий Неймана-Пирсона.	ОПК-1.3.1
5.	Критерии оптимального обнаружения .Минимаксный критерий.	ОПК-1.У.1
6.	Критерии оптимального обнаружения .Критерий Вальда.	ОПК-1.В.1
7.	Модели радиолокационных сигналов.	ОПК-2.3.1
8.	Обнаружение импульсного сигнала с известными параметрами. Структура корреляционного и фильтрового обнаружителей.	ОПК-4.3.1
9.	Обнаружение квазидетерминированного радиоимпульса.	УК-2.3.1

10.	Обнаружение флуктуирующего радиоимпульса.	УК-2.У.2
11.	Обнаружение пачки когерентных радиоимпульсов.	УК-2.3.1
12.	Обнаружение пачки некогерентных радиоимпульсов.	УК-2.У.2
13.	Цифровой обнаружитель	ОПК-2.3.1
14.	Обнаружение радиосигналов при априорной неопределенности .Виды априорной неопределенности.	ОПК-4.3.1
15.	Инвариантный обнаружитель знаковой статистики.	ОПК-4.3.1
16.	Инвариантный обнаружитель статистики ступенек.	ОПК-4.3.1
17.	Инвариантный обнаружитель ранговой статистики.	ОПК-4.3.1
18.	Понятие разрешающей способности по координатам.	ОПК-4.3.1
19.	Функция неопределенности.	ОПК-4.3.1
20.	Использование диаграммы направленности для разрешения целей.	ОПК-4.3.1
21.	Виды сложных сигналов и их характеристики.	УК-1.3.1
22.	Методы пеленгования целей в РЛС.	УК-1.3.1
23.	Фазовый метод пеленгования.	УК-1.3.1
24.	Системы автосопровождения целей в РЛС.	УК-1.3.1
25.	Моноимпульсный угломер.	УК-1.3.1
26.	РЛС бокового обзора.	УК-1.3.1
27.	Принцип синтезирования апертуры.	УК-1.3.1
28.	Бортовые пилотажно-навигационные комплексы.	УК-2.3.1
29.	Классификация РНС, основные ТТХ.	УК-2.3.1
30.	Дальность действия РЛС в свободном пространстве	УК-2.3.1
31.	Дальность действия РЛС с учётом затухания	УК-2.3.1

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
1	Ошибки обнаружения первого и второго родов.	ОПК-4.3.1
2	Методы пеленгования целей в РЛС.	УК-1.3.1
3	Какие существуют критерии оптимального обнаружения .	ОПК-4.3.1
4	Что такое функция неопределенности.	УК-1.3.1
5	Виды сложных сигналов.	УК-1.3.1

6	Понятие разрешающей способности в РЛС.	ОПК-4.3.1
7	Виды обнаружителей сигналов.	УК-1.3.1
8	Преимущества РЛС с синтезированной апертурой.	ОПК-4.3.1
9	Классификация РЛС.	УК-1.3.1
10	Какие критерии оптимального обнаружения известны.	ОПК-4.3.1
11	От каких параметров зависит дальность обнаружения РЛС.	ОПК-2.3.1
12	Какие координаты целей измеряет РЛС.	ОПК-2.3.1
13	Какие диапазоны длин волн применяются в РЛС ОВЦ.	ОПК-2.3.1
14	Какие диапазоны длин волн применяются в навигационных РЛС.	ОПК-2.3.1
15	Принцип действия загоризонтных РЛС.	ОПК-2.3.1
16	Преимущества применения сложных сигналов.	ОПК-2.3.1
17	Как в РЛС используется эффект доплера.	УК-2.3.1
18	Методы пространственного поиска целей в РЛС.	УК-2.3.1

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 основных теоретических вопросов в рамках рассматриваемой темы;
- сопровождение мультимедийным материалом;
- отсылки к применению материалов рассматриваемой темы в лабораторных работах;
- выводы и обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие у студентов вопросы по теме лекции...

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

11.3. 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.

11.4. 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).

11.5. 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.

11.6. 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