

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

«Технология работы с безэховой камерой»

(Наименование дисциплины)

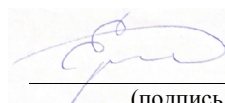
Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические системы и их эксплуатация
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преп

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

17.06.24

А.К.Ермаков

(инициалы, фамилия)

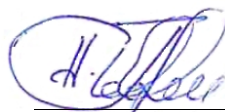
Программа одобрена на заседании кафедры № 22

17 июня 2024 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

17.06.2024

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

17.06.2024

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технология работы с безэховой камерой» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические системы и их эксплуатация». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с овладением студентами способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

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

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

Целью преподавания настоящей дисциплины является овладение студентами способностью реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

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-2 Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.3.1 знать методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ПК-2.У.1 уметь проводить экспериментальные исследования характеристик радиотехнических устройств и систем по заданной методике

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Радиотехнические цепи и сигналы»,
- «Техника и аппаратура электрорадиоизмерений»,

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

- «Теория и техника РТС»,
- «Устройства приема и обработки сигналов».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34

в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего (час)	38	38
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 5					
Раздел 1. Введение в работу с безэховой камерой	4		4		8
Раздел 2. Методы исследований в безэховой камере	4		4		10
Раздел 3. Продвинутое исследование и измерения	4		4		10
Раздел 4. Подготовка и анализ данных	5		5		10
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

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 работу с безэховой камерой. Тема 1 Основы безэховых камер. Тема 2 Акустические свойства и материалы безэховой камеры
2	Раздел 2. Методы исследований в безэховой камере. Тема 3 Методики измерения антенных систем в безэховой камере. Тема 4 Тестирование радиочастотных устройств.
3	Раздел 3. Продвинутое исследование и измерения. Тема 5 Применение безэховой камеры в EMC испытаниях. Тема 6. Использование безэховой камеры для измерения шума и помех.
4	Раздел 4. Подготовка и анализ данных. Тема 7 Анализ

	данных измерений в безэховой камере. Тема 8. Безопасность и подготовка к экспериментам в безэховой камере
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

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					

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 5				
1	Знакомство с устройством и конструкцией безэховой камеры	2	2	1
2	Исследование акустических свойств материалов, используемых в безэховых камерах	2	2	1
3	Проведение измерений параметров антенны в безэховой камере	2	2	2
4	Тестирование радиочастотных характеристик	2	2	2
5	Выполнение EMC испытаний для различных устройств	2	2	3
6	Определение и анализ помех в электронных устройствах	2	2	3
7	Применение программного обеспечения для анализа данных измерений	2	2	4
8	Ознакомление с процедурами безопасности и подготовки камеры к экспериментам	3	3	4
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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	19	19
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	19	19
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	38	38

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/В47	Воронов, А.И. Введение в работу с безэховой камерой: учебное пособие / А.И. Воронов. — М.: Высшая школа, 2018. — 324 с.	4
621.396/П63	Петров, В.Н. Методы исследований в безэховой камере / В.Н. Петров. — СПб.: Питер, 2019. — 298 с.	5
621.396/М56	Миронов, К.А. Продвинутое исследование и измерения в безэховой камере / К.А. Миронов. — М.: Наука, 2020. — 352 с.	4
621.396/К84	Корнилов, А.В. Подготовка и анализ данных в безэховой камере / А.В. Корнилов. — М.: Радио и связь, 2017. — 276 с.	3

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
https://www.coursera.org/learn/anechoic-chamber-techniques	Coursera: Технологии работы с безэховыми камерами
https://www.edx.org/course/advanced-anechoic-chamber-measurements	edX: Продвинутое измерения в безэховых камерах
https://www.antenna-theory.com/measurements/anechoic.php	Antenna Theory: Методы исследований в безэховой камере
https://www.rfglobalnet.com/	RF Globalnet: Ресурсы по работе с безэховыми камерами и антеннами
https://www.udemy.com/course/anechoic-chamber-measurement-techniques/	Udemy: Техники измерений в безэховой камере

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	22-08
2	Аудитория для проведения лабораторных работ	22-07

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; 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»	<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.
«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	Каковы основные принципы работы безэховой камеры?	ПК-2.3.1
2	Какие типы материалов используются для покрытия стен безэховой камеры и почему?	ПК-2.3.1
3	Какие характеристики антенн обычно измеряются в безэховой камере?	ПК-2.3.1
4	Какие параметры радиочастотных устройств можно испытывать в безэховой камере?	ПК-2.3.1
5	Как влияет конструкция безэховой камеры на точность измерений?	ПК-2.3.1
6	В чем заключается важность калибровки оборудования перед проведением измерений в безэховой камере?	ПК-2.3.1
7	Какие методики используются для оценки электромагнитной совместимости (ЕМС) в безэховой камере?	ПК-2.3.1
8	Какие факторы необходимо учитывать при подготовке к испытаниям на электромагнитную помехоустойчивость в безэховой камере?	ПК-2.3.1
9	Какие методы снижения шума и помех применяются при испытаниях в безэховой камере?	ПК-2.3.1
10	Как проводится анализ результатов испытаний антенн и других радиочастотных устройств в безэховой камере?	ПК-2.3.1
11	Как подготовить безэховую камеру к измерениям антенных систем?	ПК-2.У.1
12	Какие шаги включает стандартный протокол тестирования антенн в безэховой камере?	ПК-2.У.1
13	Как оценить влияние внешних помех на измерения в безэховой камере?	ПК-2.У.1
14	Какие приборы и оборудование необходимы для проведения тестов на радиочастотные характеристики устройств?	ПК-2.У.1
15	Какие методы используются для измерения чувствительности и дальности радиосистем в безэховой камере?	ПК-2.У.1
16	Как анализировать данные, полученные в результате измерений в безэховой камере?	ПК-2.У.1
17	Как обеспечить точность и повторяемость испытаний в безэховой камере?	ПК-2.У.1
18	Какие процедуры следует проводить для поддержания качества измерений в безэховой камере?	ПК-2.У.1
19	Какие ошибки могут возникнуть при испытаниях в безэховой камере и как их предотвратить?	ПК-2.У.1
20	Как провести комплексные испытания радиоэлектронной аппаратуры для проверки её спецификаций?	ПК-2.У.1

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	<p>Вопрос: Какой метод наиболее эффективен для измерения отражательных свойств материалов в безэховой камере?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование осциллографа 2. Использование сетевого анализатора 3. Применение спектроанализатора 4. Использование шумомера <p>Правильный ответ: 2. Использование сетевого анализатора Обоснование: Сетевой анализатор позволяет точно измерить отражательные и проходящие параметры материалов, что критично для оценки их эффективности в радиочастотных приложениях, особенно в контролируемой среде безэховой камеры.</p>	ПК-2.3.1
2	<p>Вопрос: Выберите техники, которые используются для оценки эффективности поглощения сигнала материалами в безэховой камере.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эхо-тестирование 2. Сравнительный анализ 3. Тестирование с использованием микроволнового излучения 4. Фотометрические методы <p>Правильные ответы: 2. Сравнительный анализ, 3. Тестирование с использованием микроволнового излучения Обоснование: Сравнительный анализ и тестирование с использованием микроволнового излучения позволяют точно измерить степень поглощения и отражения сигналов материалами, что является ключевым при оценке их применимости в радиотехнических системах.</p>	ПК-2.3.1
3	<p>Вопрос: Сопоставьте методы измерения в безэховой камере с параметрами, которые они позволяют оценить.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Использование сетевого анализатора 2. Использование антенн с измерителем поля 3. Применение импульсных тестов 4. Использование акустического анализа <p>a. Оценка эффективности поглощения звука b. Измерение скорости распространения сигнала c. Оценка радиочастотных характеристик d. Измерение уровней электромагнитного поля</p> <p>Соответствие: 1 - c. Оценка радиочастотных характеристик 2 - d. Измерение уровней электромагнитного поля 3 - b. Измерение скорости распространения сигнала 4 - a. Оценка эффективности поглощения звука</p>	ПК-2.3.1
4	<p>Вопрос: Установите последовательность шагов для проведения испытаний на радиопоглощение материала в безэховой камере.</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Размещение образца материала b. Измерение отраженного сигнала c. Анализ полученных данных d. Калибровка измерительных приборов <p>Правильная последовательность: d, a, b, c</p>	ПК-2.3.1
5	<p>Вопрос: Опишите методику проведения испытаний для оценки эффективности экранирования радиочастотного экрана в безэховой</p>	ПК-2.3.1

	<p>камере, включая подготовку, испытание и анализ результатов.</p> <p>Ответ: Процесс начинается с тщательной калибровки всех измерительных приборов, включая сетевой анализатор и антенны для измерения поля. Затем в безэховой камере размещается образец радиочастотного экрана, и производится настройка антенн для измерения уровней электромагнитного поля как с передней, так и с задней стороны экрана. Проводятся измерения уровня сигнала, проходящего через экран, и сигнала, отраженного от экрана. Полученные данные анализируются на предмет эффективности экранирования, вычисляя коэффициенты пропускания и отражения. Результаты оформляются в виде отчета с детальным описанием методики, параметров измерений и анализа данных, включая графическое представление эффективности экранирования.</p>	
6	<p>Вопрос: Какой инструмент наиболее подходит для измерения отражательных свойств антенны в безэховой камере?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спектроанализатор 2. Анализатор цепей 3. Осциллограф 4. Мультиметр 5. Правильный ответ: 2. Анализатор цепей <p>Обоснование: 2. Анализатор цепей идеально подходит для измерения параметров, таких как отражение и передача сигнала, что критично для анализа характеристик антенн в контролируемых условиях безэховой камеры.</p>	ПК-2.У.1
7	<p>Вопрос: Выберите шаги, необходимые для проведения испытаний на радиопоглощение материалов в безэховой камере.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Калибровка измерительных приборов 2. Размещение образца материала 3. Измерение уровня фонового шума 4. Сбор и анализ данных <p>Правильные ответы: 1. Калибровка измерительных приборов, 2. Размещение образца материала, 3. Измерение уровня фонового шума, 4. Сбор и анализ данных</p> <p>Обоснование: Эти шаги обеспечивают точность и надежность результатов при тестировании радиопоглощающих свойств материалов, начиная с подготовки оборудования до финального анализа данных.</p>	ПК-2.У.1
8	<p>Вопрос: Сопоставьте техники испытаний в безэховой камере с их назначением.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Тестирование на эффективность поглощения 2. Измерение коэффициента стоячей волны по напряжению (VSWR) 3. Тестирование на электромагнитную совместимость 4. Испытания на прочность материалов <p>a. Оценка воздействия внешних электромагнитных полей b. Определение способности материала поглощать радиоволны c. Измерение отраженной мощности от антенны d. Исследование механических свойств материалов</p> <p>Соответствие: 1 - b. Определение способности материала поглощать радиоволны 2 - c. Измерение отраженной мощности от антенны 3 - a. Оценка воздействия внешних электромагнитных полей 4 - d. Исследование механических свойств материалов</p>	ПК-2.У.1

9	Вопрос: Установите последовательность этапов при проведении теста на VSWR антенны в безэховой камере. а. Подключение антенны к сетевому анализатору b. Расчет VSWR на основе полученных данных с. Размещение антенны в безэховой камере d. Измерение отраженной и проходящей мощности Правильная последовательность: с, a, d, b	ПК-2.У.1
10	Вопрос: Опишите методологию проведения испытаний для определения шумовых характеристик радиочастотных усилителей в безэховой камере. Ответ: Испытания начинаются с подготовки безэховой камеры и калибровки измерительного оборудования, включая спектроанализаторы и шумомеры. Усилитель устанавливается в камере, и подключается к источнику питания и измерительному оборудованию. Проводится серия тестов с различными уровнями входного сигнала для определения шумовых характеристик на разных частотах и мощностях. Измеряется уровень шума на выходе усилителя при отсутствии входного сигнала. Данные анализируются для выявления зависимостей шума от рабочих параметров усилителя. Результаты испытаний документируются в отчете, который включает детальное описание методики испытаний, измеренные данные, графики и выводы о соответствии усилителя техническим требованиям и стандартам.	ПК-2.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.

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.

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:

– 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».

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