

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

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории оптических сигналов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Оптико-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ДОЦ., К.Т.Н., С.Н.С.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)
20.06.22

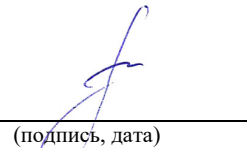
О.Д. Москалец
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» июня 2022 г, протокол № 9/22

Заведующий кафедрой № 23


Д.Т.Н., проф.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата)
20.06.22

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.02(02)

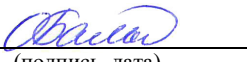
ДОЦ., К.Т.Н.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)
20.06.22

Н.А. Гладкий
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)
20.06.22

О.Л. Балышева
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы теории оптических сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.02 «Оптотехника» направленности «Оптико-электронные приборы и комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

ОПК-3 «Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений»

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с переносом идей и методов теоретической радиотехники в оптический диапазон и, наоборот, перенесение идей и методов теоретической оптики в радиодиапазон.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

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 "Введение в радиооптику" является подготовка бакалавра по направлению 12.03.05, в рамках которой осуществляется получение студентами необходимых знаний в области когерентной оптики, и навыков расчета оптических полей в устройствах оптической обработки информации, а также продемонстрировать полученные студентами знания и навыки при разработке конкретных оптоэлектронных устройств.

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы естествознания, основные физические и математические законы ОПК-1.3.2 знать основные методы математического моделирования, связанные с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ОПК-1.У.1 уметь использовать естественнонаучные и общеинженерные знания при решении практических задач, связанных с проектированием и конструированием, технологиями производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики оптических измерений	ОПК-3.В.1 владеть навыками проведения экспериментальных исследований и измерений

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
----------------------------------	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «математика-2 (математический анализ)»,
- «физика»,
- «радиотехнические цепи и сигналы»,
- «основы оптики»,
- «электроника».

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

- «нелинейная оптика»,
- «оптика лазеров»,
- «лазерные измерения»,
- «нелинейная оптика»,
- «методы управления лазерным излучением»,
- «лазерные информационные системы космических аппаратов».

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.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57

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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Тема 1.1. Тема 1.2.	4	8			12
Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3 Тема 2.4	4	8			17
Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3	4	9			14
Раздел 4. Тема 4.1 Тема 4.2	5	9			14
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

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	Методы теории сигналов Тема 1.1. Информация и сигнал. Модели сигналов. Тема 1.2. Методы теории функций и функционального анализа в теории сигналов.
2	Сигналы в оптике Тема 2.1 Оптические динамические сигналы Физический аспект теории сигналов Тема 2.2. Квантовые модели оптических сигналов. Квантовая модель оптического сигнала и ее свойства. Тема 2.3. Классическое приближение оптических сигналов. Квантовая мгновенная мощность и квантовый энергетический спектр. Классическое приближение

	оптического сигнала. Тема 2.4. Скалярное описание оптического поля. Двухмерный анализ Фурье. Разложение скалярного поля на плоские волны. Пространственные и временные корреляции оптических сигналов. Модулированные волны.
3	Принципы генерации оптических сигналов Тема 3.1. Спонтанное излучение. Генерация спонтанного излучения. Тема 3.2. Индуцированное излучение. Принципы генерации индуцированного излучения. Модуляция лазерного излучения. Фемтосекундные импульсы. Тема 3.3. Детектирование оптических сигналов
4	Преобразования оптических сигналов Тема 4.1. Оптические линейные системы. Слои свободного пространства. Транспаранты. Простые оптические системы. Радиооптические аналогии. Тема 4.2. Оптическая спектрометрия. Дифракционные спектральные приборы. Оптические резонансные спектральные приборы.

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 6					
1	Информация и сигнал. Модели сигналов.	Семинар	2		1
2	Методы теории функций и функционального анализа в теории сигналов	Семинар	2		2
3	Специфика оптического диапазона. Квантовое и классическое описание физических явлений	Семинар	2		2
4	Квантовая модель оптического сигнала и ее свойства. Энергия и мгновенная мощность	Семинар	2		2

5	Классическое приближение оптических сигналов	Семинар	3		2
6	Фемтосекундные импульсы	Семинар	2		2
7	Оптические резонансные спектральные приборы.	Семинар	2		4
Всего			34		

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-
Выполнение реферата (Р)	-	-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	1	1
Домашнее задание (ДЗ)	15	15
Контрольные работы заочников (КРЗ)	1	1
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	-	-
Всего:	57	57

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)
[О 62 621.391]	Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для вузов. Изд.2-е, прераб. и доп./ Под ред.В.Н. Ушакова, . М.: Радиотехника, 2009. -256 с.	ФО (2), ГС (52)
[621.373 3 43]	Звелто О. Принципы лазеров. Изд четвертое. М. 2011.	ЧЗ (1), ФО (2), ГС (2), СО (3)
535/ И 74	Информационная оптика. Учебное пособие/ ред. Н.Н. Евтихийев. Изд. МЭИ. 2000.	ЧЗ (3), ФО (24)
535/ С 65	Сороко Л.М. Основы голографии и когерентной оптики. М.: Наука. 1971.	ЧЗ (4), ФО (4)

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

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

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

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

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

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «АОУ»	51-06-03

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; Задачи.

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»	– 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»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – 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	Информация и сигнал. Виды и категории сигналов	ОПК-1.3.1
2	Сигнал в оптике	ОПК-1.3.2
3	Аналитические свойства сигналов в классической теории	ОПК-1.У.1
4	Ортогональность функций	ОПК-3.В.1
5	Скалярное произведение, норма функции, расстояние между функциями	ОПК-4.В.1
6	Полнота системы ортогональных функций	ОПК-1.3.1
7	Обобщенный ряд Фурье	ОПК-1.3.2
8	Тригонометрический ряд Фурье	ОПК-1.У.1
9	Экспоненциальный ряд Фурье	ОПК-3.В.1
8	Преобразование Фурье в классе L_1 .	ОПК-4.В.1
9	Преобразование Фурье в классе L_2 .	ОПК-1.3.1
10	Свойства преобразования Фурье. Линейность. Спектр сдвинутого сигнала	ОПК-1.3.2
11	Свойства преобразования Фурье. Спектр производной и интеграла	ОПК-1.У.1
12	Свойства преобразования Фурье. Соотношение неопределенности. Спектр произведения двух функций	ОПК-3.В.1
13	Теорема о свертке	ОПК-4.В.1
14	Теорема Парсеваля	ОПК-1.3.1
15	Теорема Винера-Пэли и свойства спектральных функций финитных сигналов	ОПК-1.3.2
16	Корреляция. Теорема Бохнера	ОПК-1.У.1

17	Теорема Котельникова для временных функций	ОПК-3.В.1
18	Аналитический сигнал. Свойства аналитического сигнала	ОПК-4.В.1
19	Фотон и его характеристики. Представление на время – частотной плоскости	ОПК-1.3.1
20	Изменение во времени энергии оптического сигнала при классическом описании	ОПК-1.3.2
21	Изменение во времени энергии оптического сигнала при кантовом описании	ОПК-1.У.1
22	Квантовая мгновенная мощность и квантовый энергетический спектр	ОПК-3.В.1
23	Стохастичность оптических сигналов в контексте квантовых представлений	ОПК-4.В.1
23	Классическое приближение одномерного оптического сигнала	ОПК-1.3.1
25	Скалярное описание оптического поля. Разложение на плоские волны	ОПК-1.3.2
26	Пространственные и временные корреляции оптических сигналов	ОПК-1.У.1
27	Спонтанное и монохроматическое излучения	ОПК-3.В.1
28	Оптические линейные системы. Слои свободного пространства. Транспаранты	ОПК-4.В.1
29	Радиооптические аналогии	ОПК-1.3.1
30	Фотодетектирование	ОПК-1.3.2
31	Оптическая спектрометрия. Решеточный спектральный прибор	ОПК-1.У.1
32	Высшие дифракционные порядки в решеточном спектральном приборе	ОПК-3.В.1
33	Оптическая спектрометрия. Параллельный анализ спектра	ОПК-4.В.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	Дайте определение информация	ОПК-1.3.1
2	Оптический сигнал в общем случае как функция: Одного переменного ... двух переменных...трех переменных...четырёх переменных ...	ОПК-1.3.2
3	Дайте определение сигнала	ОПК-1.У.1

4	Оптический сигнал в общем случае: Динамический ... статический ... пространственно-временной	ОПК-3.В.1
5	Назовите классы и категории сигналов	ОПК-4.В.1
6	В оптическом диапазоне имеет место описание явлений Классическое ... квантовое ... классическое и квантовое	ОПК-1.3.1
7	В каком базисе выражается обобщенный ряд Фурье: В тригонометрическом ... в экспоненциальном ... в произвольном	ОПК-1.3.2
8	Что является адекватной моделью сигнала: Гармоническое колебание ... произвольное детерминированное колебание ... случайный процесс	ОПК-1.У.1
9	Сколько корреляционных функций имеет оптический сигнал: одну ... две ... три ... четыре ...	ОПК-3.В.1
10	Что является носителем энергии оптического сигнала: Электрон ... позитрон ... фотон ... нейтрон	ОПК-4.В.1
11	Какой функцией описывается изменение во времени энергии оптического сигнала при его классическом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой ... дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью	ОПК-1.3.1
12	Какой функцией описывается изменение во времени энергии оптического сигнала при его квантовом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой ... дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью	ОПК-1.3.2
13	Какой функцией описывается изменение во времени мгновенной мощности оптического сигнала при его классическом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой ... дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью	ОПК-1.У.1
14	Какой функцией описывается изменение во времени мгновенной мощности оптического сигнала при его квантовом описании: Скачкообразной ... непрерывной ... однократно дифференцируемой ... дважды дифференцируемой ... трижды дифференцируемой ... δ – последовательностью	ОПК-3.В.1
15	В чем состоит переход к скалярному описанию оптического сигнала: В отказе от векторной природы классического электромагнитного поля, в отказе от учета граничных условий ... в ограниченности методов классического описания оптического сигнала	ОПК-4.В.1
16	Чем определяется фототок: $E \dots H \dots E^2 \dots H^2$	ОПК-1.3.1
17	Какое представление модуля вектора Пойнтинга следует иметь в виду при определении фототока: $E \times H \dots \varepsilon / \mu E^2 \dots \mu / \varepsilon H^2$	ОПК-1.3.2

18	Резонатор лазера это: LC – колебательный контур ... отрезок длинной линии ... открытый резонатор	ОПК-1.У.1
19	Транспаранты: Прозрачное тело ... непрозрачное тело ... полупрозрачное тело	ОПК-3.В.1
20	Транспаранты: Прозрачное тело ... непрозрачное тело ... полупрозрачное тело	ОПК-4.В.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, приходиться 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 вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;

- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Типичными структурными элементами занятия являются: вводная, основная и заключительная части.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- устранением трудностей при выполнении заданий работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- поддержанием в рабочем состоянии технических средств;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;

- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, оподлежащей изучению учебной литературе.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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.

Требования к проведению практических занятий

Обязательно для заполнения преподавателем

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Обязательно для заполнения преподавателем

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Курсовой проект/ работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовой проект/ работа позволяет обучающемуся:

Структура пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Обязательно для заполнения преподавателем

11.6. 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).

11.7. 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.

11.8. 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».

– 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».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с 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