

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

Кафедра № 23

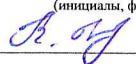
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



«26» ^(подпись) 06 2024 г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преподаватель, к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.С. Беляева
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23
«24» июня 2024 г, протокол № 10/24

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Р. Бестугин
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

(подпись, дата)

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационная оптика»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Аннотация

Дисциплина «Информационная оптика» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-8 «Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ информационной оптики.

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

- получение студентами необходимых знаний и навыков в области информационной оптики, в том числе при обработке результатов;
- представление возможности студентам продемонстрировать и расширить знания об оптических схемах и методах обработки информации.

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-8 Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем	ПК-8.3.1 знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных опико-электронных приборов, оборудования и технологий; элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; оптические материалы и технологии; методы работы с научно-технической литературой и информацией; правила оформления чертежей и конструкторской документации; компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных опико-электронных приборов ПК-8.У.1 уметь выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем; разрабатывать конструкторскую документацию; конструировать типовые детали и узлы лазерной техники; подбирать по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем; анализировать, представлять и оформлять результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Основы оптики»,
- «Математика. Математический анализ»,
- «Информатика».

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

- «Приемники лазерного излучения»,
- «Оптические системы связи»,
- «Взаимодействие лазерного излучения с веществом».

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	34	34
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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Основные положения информационной оптики	1	4			8
Раздел 2. Образование голограмм Тема 1. Физическая основа получение голограмм. Тема 2. Принципиальные оптические схемы. Тема 3. Регистрирующие среды. Тема 3. Цветные голограммы.	4	6			8
Раздел 3. Обработка голограмм Тема 1. Критерии качества восстановления изображения. Тема 2. Линейная фазовая модуляция голограмм. Тема 4. Интерполяционная обработка голограмм.	4	6			8

Раздел 4. Образование интерференционной картины Тема 1. Физическая основа принципа получения интерферограммы. Тема 2. Принципиальные оптические схемы интерферометров. Примеры интерференционных экспериментов. Тема 3. Виды интерференционных картин.	4	8			15
Раздел 5. Расшифровка интерферограмм Тема 1. Преобразования Фурье. Тема 2. Гетеродинный метод. Тема 3. Метод пошагового фазового сдвига.	4	10			18
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	Основные положения информационной оптики
1.1	Предмет информационной оптики
1.2	Светящаяся точка, световые лучи и пучки
1.3	Законы, лежащие в основе геометрической оптики
1.4	Полное внутреннее отражение
1.5	Дисперсия света
2	Образование голограмм
2.1	Физическая основа получения голограмм
2.2.	Принципиальные оптические схемы
2.3	Регистрирующие среды
2.4	Цветные голограммы
3	Обработка голограмм
3.1	Критерии качества восстановления изображения
3.2	Линейная фазовая модуляция голограмм
3.3	Интерполяционная обработка голограмм
4	Образование интерференционной картины
4.1	Физическая основа принципа получения интерферограммы
4.2	Принципиальные оптические схемы интерферометров
4.3	Примеры интерференционных экспериментов
4.4	Виды интерференционных картин
5	Обработка интерферограмм
5.1	Преобразования Фурье
5.2	Гетеродинный метод
5.3	Метод пошагового фазового сдвига

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	. Основные положения информационной оптики	<i>Решение задач</i>	4	4	1
2	Интерференция	<i>Решение задач</i>	6	6	2
3	Дифракция	<i>Решение задач</i>	6	6	3
4	Обработка интерферограмм	<i>Решение задач</i>	10	10	5
5	Аберрации	<i>Решение задач</i>	8	8	5
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)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	11	11
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
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)
681.7(083) О62	Апенко М. И. Оптические приборы в машиностроении : справочник / М. И. Апенко [и др.] ; ред. Н. П. Заказнов. - М. : Машиностроение, 1974. - 238 с. : рис. - Библиогр.: с. 230 - 234 (77 назв.). - 1.03 р.	1
https://lib.guap.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	Информатика : [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Трофимов [и др.] ; ред. В. В. Трофинов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт : Высш. образование, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - (Университеты России). - Систем. требования: AСRОВАТ READER 8.X. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9916-0255-6 : 10000.00 р.	
535 Г41	Герцбергер, М. Современная геометрическая оптика : пер. с англ. / М. Герцбергер. - М. : Иноиздат, 1962. - 487 с. : черт. - 1.87 р. - Текст : непосредственный. Библиогр.:с.472-482	1
681.7 Ч-93	Чуриловский, В. Н. Теория оптических приборов : учебное пособие / В. Н. Чуриловский. - М. ; Л. : Машиностроение, 1966. - 564 с. : рис. - Библиогр.: с. 560. - 1.31 р. - Текст : непосредственный.	1
535 П75	Бebчук Л.Г. Прикладная оптика : учебное пособие / Л. Г. Бebчук[и др.] ; ред. Н. П. Заказнов. - М. : Машиностроение, 1988. - 312 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 300 - 301 (29 назв.). - Имен. указ.: с. 309. - Предм. указ.: с. 302 - 308. - ISBN 5-217-00073-2 : 1.00 р. - Текст : непосредственный.	1

	Издание имеет гриф Министерства образования СССР	
535 С49	Слюсарев, Г. Г. Расчет оптических систем / Г. Г. Слюсарев. - Л. : Машиностроение, 1975. - 641 с. : рис., табл. - 2.22 р. - Текст : непосредственный.	2

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://pnu.edu.ru/media/filer_public/0d/54/0d54c5a2-6d05-40dd-ba74-fc95f001a389/miheenko-geom-optika-posobie.pdf	М69. Геометрическая оптика : учеб. пособие / А. В. Михеенко. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. - 100 с.
http://genphys.phys.msu.ru/mitin/Seminar/geomoptics.pdf	И.В. Федосов. Геометрическая оптика. – Саратов: Сателит, 2008. – 92 с.

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)

1	Лекционная аудитория	51-06-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	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 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– 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	Определить угол отклонения луча в пластике	ПК-8.У.1
2	Определить показатель преломления стекла по известному углу полного внутреннего отражения	
3	Определение фокусного расстояния объектива	
4	Определение линейного увеличения линзы	
5	Определение астигматической разности, вводимую призмой	
6	Определение угла отклонения и угловую дисперсию клина	
7	Определение диаметра линзы	
8	Найти расстояние от точки 0 на экране Р в установке бипризмы Френеля до m-ой светлой полосы, если показатель преломления бипризмы $n = 1,5$, длина волны 500 нм, преломляющий угол $\alpha = 3$ мин.26сек. ($m = 6$, $a = 0,2$ м, $b = 1$ м).	
9	Найти радиус кривизны стеклянной плоско-выпуклой линзы, примененной для получения колец Ньютона, если радиус третьего светлого кольца равен 1,4 мм; длина волны 589 нм. Кольца наблюдаются в отраженном свете.	
10	При какой длине волны монохроматического света, падающего нормально на мыльную пленку ($n=1,3$) толщиной 0,1 мкм, отраженный свет будет максимально усиленным в результате интерференции?	
11	Источник света S с длиной волны 400 нм создает в схеме Юнга два когерентных источника, помещенных в бензол ($n = 1,5$). В точку А на экране луч от первого источника дошел за $t_1 = 2,0000 \cdot 10^{-10}$ с, а от второго за $t_2 = 2,0002 \cdot 10^{-10}$ с. Определить разность фаз колебаний в точке А и порядок интерференции k.	
12	Определение разрешающей способности объектива	
13	Параксиальная система это	
14	Какие существуют монохроматические аберрации	
15	Какие существуют хроматические аберрации	
16	Кома это	

17	Дисторсия это	
18	Виды интерференционных картин	
19	Астигматизм это	
20	Что такое интерференция	
21	Когда можно наблюдать интерференцию	
22	Что влияет на интенсивность света в конкретной точке интерференционной картины	
23	Что такое голограмма	
24	Оптические схемы получения голограмм	



Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.


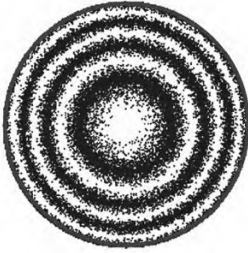



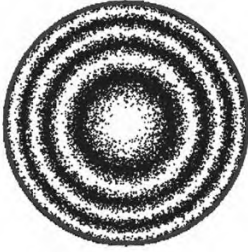



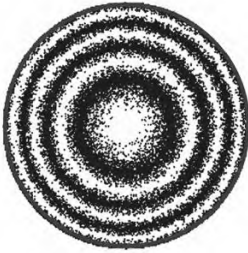
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ 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		
2	Каким должно быть излучение для получения голограммы а) когерентное; б) монохроматическое; в) все вышеперечисленное; г) не важно.	ПК-8.3.1
3	Зачем нужно эталонное зеркало: а) при контроле формы поверхности; б) во время изготовления детали.	
4	Излучение для получения цветной голограммы: а) несколько лазеров с разной длиной волны в видимом диапазоне; б) широкополосное излучение в) возможны оба варианта.	
5	Интерферограмма это: а) регистрируемый фотоприемником сигнал в зависимости от разности хода оптических лучей; б) объёмное изображение, воспроизведённое интерференцией волн с некоторой поверхности.	
6	Определить астигматизм по интерференционной картине <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>а)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>б)</p> </div> </div>	

	 	
7	<p>Вид интерферограмм при наличии расфокусировки</p>    	
8	<p>Определить сферическую aberrацию по интерференционной картине</p>    	

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:

- Основные положения информационной оптики;
- Образование голограмм;
- Теория обработки голограмм;
- Образование интерферограмм;
- Теория обработки интерферограмм.

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 узловое, 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

Семинары проводятся в интерактивной форме в виде групповых дискуссий по предложенным преподавателем темам

11.3. 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 обучающимися 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

Практические занятия проводятся в интерактивной форме в виде решения задач с преподавателем и групповых дискуссий по предложенным преподавателем темам.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Не предусмотрено

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Не предусмотрено

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Не предусмотрено

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Не предусмотрено

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы

Не предусмотрено

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.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования с предоставлением развернутых ответов на предложенные вопросы.

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:

- 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».

Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования с предоставлением развернутых ответов на предложенные вопросы

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