

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

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптические материалы и технология»
(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

Санкт-Петербург – 2021г

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Г. Нефедов

(инициалы, фамилия)

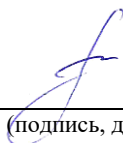
Программа одобрена на заседании кафедры № 23

« 17 » мая 2021 г, протокол № 9 / 21

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Р. Бестугин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Оптические материалы и технология» 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:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники»

ПК-1 «Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением строения и оптические свойства веществ, с изучением взаимодействия оптической среды с излучением, а также вопросов технологии изготовления оптических деталей

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 «Оптические материалы и технология», входящей в систему дисциплин на которой базируется подготовка бакалавров техники и технологии по направлению «Лазерная техника и лазерные технологии», является получение студентами необходимых навыков в области изучения физических процессов и явлений. Это позволит использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности при исследовании явлений, происходящих в оптических материалах, а также формирование научной основы для осознанного и целенаправленного использования полученных знаний при создании лазерных систем и разработки лазерных технологий.

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, конструированием и технологиями производства лазерной техники	ОПК-1.У.1 уметь применять знания естественных наук и общеинженерные знания в инженерной деятельности и практике
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем	ПК-1.3.1 знать принципы построения и состав лазерных приборов, систем; материалы и технологии, используемые для изготовления лазерной техники; методы работы с научно-технической литературой и информацией

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Математический анализ»;
- «Математика. Теория вероятности и математическая статистика»
- «Физика»;
- «Материаловедение»;
- «Основы оптики».

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

- «Взаимодействие лазерного излучения с веществом»,
- «Кристаллооптика и элементы оптических устройств»,
- «Акустооптические устройства»

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	17	17
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)		
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. Строение и оптические свойства вещества Тема 1.1. Структура твердых кристаллических материалов Тема 1.2.	5	2	17		10

Природа и свойства стекла					
Раздел 2. Взаимодействие оптической среды с излучением Тема 2.1 Классификация оптических материалов Тема 2.2 Законы распространения оптического излучения в веществе	8	2			37
Раздел 3. Основы технологии изготовления оптических деталей Тема 3.1 Технология производства оптических материалов. Тема 3.2 Основные процессы обработки оптических поверхностей	4	13			10
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17		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 лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Строение и оптические свойства вещества 1.1. Структура твердых кристаллических материалов. Основные типы кристаллических решеток. Реальные кристаллические структуры. Типы связей в кристаллах. Тензорное описание физических свойств кристаллов. Оптические спектры диэлектрических и полупроводниковых кристаллов. Собственные и примесные центры окрашивания. Оптические монокристаллы. Оптические поликристаллы. 1.2. Кристаллическое и стеклообразное состояние вещества. Классификация оптических стекол. Химические, механические, термические и электрические свойства стекла. Нормируемые показатели качества стекла.
2	Взаимодействие оптической среды с излучением. 2.1. Классификация оптических материалов по типу взаимодействия с излучением, строению и области применения. 2.2. Законы распространения оптического излучения в веществе. Оптические явления на границе двух сред: полное внутреннее отражение, поляризация света, рассеяние света. Внешний и внутренний фотоэффекты.
3	Основы технологии изготовления оптических деталей 3.1. Технология производства оптических материалов. Технология изготовления стекол. Технология выращивания

	кристаллов 3.2. Основные процессы обработки оптических поверхностей Абразивные и полирующие материалы. Метод магнитно-абразивного полирования
--	---

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	Тензорное описание физических свойств кристаллов	Групповая дискуссия	4		1
2	Определение свойства в кристалле в заданном направлении	Упражнение	4	2	1
3	Расчет просветляющих покрытий	Упражнение	4	3	2
4	Магнитно-абразивное полирование - физический принцип - аппаратура - технология	Групповая дискуссия	5		3
Всего			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 6				
1	Элементы структурной кристаллографии	4	2	1
2	Рентгеноструктурный анализ поликристаллов	5	2	1
3	Исследование свойств в заданном направлении	4		1
Всего		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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	17	17
	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)
	Вельчинская С.С. Оптические материалы и технологии: учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011.- 107с.	2
621.38. Ф50 (ГУАП)]	Нефедов В.Г., Новикова О.Н., Суказов Э.А.. Физические основы электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ/ ГУАП. СПб. 72с	150
	Нефедов В.Г., Новикова О.Н. Оптические материалы и технологии: методические указания к практическим занятиям/ ГУАП. СПб. 30с	50
55/ Ш27 (ГУАП)	Шаскольская М.П. Кристаллография: учебник/ М.П. Шаскольская. – М.: Высш. шк., 1976. – 391с.	2
	Ладсберг Г.С. Оптика: уч. пособие для	4

	вузов 6-ое изд. – М.: Физматлит, 2003 – 848 с	
	В.Г. Зубаков и др. Технология оптических деталей / М.: Машиностроение. – 1985. - 368 с.	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
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://lib.aanet.ru/	Доступ к электронным ресурсам ГУАП (авторизация по номеру читательского билета)
http://guap.ru/guap/standart/pravila1.r	Правила оформления текстовых документов по ГОСТ 7.32-20
http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf	ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
http://guap.ru/guap/standart/prim.doc	Примеры библиографического описания по ГОСТ 7.1-200

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	Гастелло 15, ауд. 2211

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; 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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	Основные параметры кристаллических решеток	ОПК-1.У.1
2	Индексы узлов, направлений и плоскостей	ОПК-1.У.1
3	Понятие о тензоре 2-го ранга	ОПК-1.У.1
4	Преобразование компонент тензора 2-го ранга	ОПК-1.У.1
5	Тензоры механических напряжений и деформации	ОПК-1.У.1
6	Тензоры механических напряжений и деформации	ОПК-1.У.1
7	Физические основы рентгеноструктурного анализа	ОПК-1.У.1
8	Уравнение Вульфа-Брегга	ОПК-1.У.1
9	Расчет рентгенограммы поликристалла	ОПК-1.У.1
10	Оптическое излучение: классификация, параметры.	ОПК-1.У.1
11	Прохождение оптического излучения через вещество	ОПК-1.У.1
12	Оптические явления на границе двух сред	ОПК-1.У.1
13	Закон Брюстера	ОПК-1.У.1
14	Рассеяние света материалами	ОПК-1.У.1
15	Оптические стекла: строение, типы, марки	ПК-1.3.1
16	Стекла оптические цветные, стекла с особыми свойствами, ситаллы, органические стекол	ПК-1.3.1
17	Оптические кристаллы	ПК-1.3.1
18	Технология производства оптических материалов	ПК-1.3.1
19	Выращивание кристаллов	ПК-1.3.1
20	Процессы обработки оптических поверхностей	ПК-1.3.1
21	Задача 1 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [101] для кристалла тетрагональной сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
22	Задача 2 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [110] для кристалла тетрагональной сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
23	Задача 3 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [101] для кристалла тетрагональной сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
24	Задача 4 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [011] для кристалла тетрагональной сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
25	Задача 5 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [201] для кристалла тетрагональной сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1

26	Задача 6 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [102] для кристалла ромбической сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
27	Задача 7 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [101] для кристалла ромбической сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
28	Задача 8 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [121] для кристалла ромбической сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
29	Задача 9 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [221] для кристалла ромбической сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
30	Задача 10 Определить диэлектрическую проницаемость в направлении [122] для кристалла ромбической сингонии	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
31	Задача 11. Определить вещество по рентгенограммы №1	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
32	Задача 11 Определить вещество по рентгенограммы №1.	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
33	Задача 11. Определить вещество по рентгенограммы №2	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
34	Задача 11. Определить вещество по рентгенограммы №2	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
35	Задача 11. Определить вещество по рентгенограммы №2	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1
35	Задача 11. Определить вещество по рентгенограммы №2	ОПК-1.У.1 ПК-1.3.1

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
	Не предусмотрено	

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:

- Современное представление о строении материалов
- Элементы структурной кристаллографии
- Основы рентгеноструктурного анализа
- Тензорное описание физических свойств кристаллов
- Прохождение оптического излучения через вещество
- Оптические стекла, строение, свойства
- Оптические кристаллы
- Процессы обработки оптических материалов

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 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

1. Самостоятельное изучение темы практических занятий
2. Решение задач и примеров
3. Анализ полученных результатов

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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ «Физические основы электроники», «Оптические материалы и технологии»

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ «Физические основы электроники», «Оптические материалы и технологии»

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Приведены в методических указаниях по выполнению лабораторных работ «Физические основы электроники», «Оптические материалы и технологии»

1. Нефедов В.Г., Новикова О.Н., Суказов Э.А.. Физические основы электроники: методические указания к выполнению лабораторных работ/ ГУАП. СПб. 72с
2. Нефедов В.Г., Новикова О.Н. Оптические материалы и технологии: методические указания к практическим занятиям/ ГУАП. СПб. 30с

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.

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;

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.

1. Оформление отчетов по лабораторным работам в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32_2001

2. Изучение теоретического материала

3. Проверка знаний по контрольным вопросам при защите лабораторных работ и проверке решенных задач

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:

- 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».

- 1. Изучение теоретического материала

- 2. Проверка знаний с помощью контрольных вопросов, приведенных в таблице 16

- 3. Проверка знаний с помощью решения задач, приведенных в таблице 16

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