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)

«20» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Введение в радиооптику»
(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 – 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., с.н.с.		О.Д. Москалец
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

20,06,22

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«20» июня 2022 г, протокол № 9/22

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н., проф.		А.Р. Бестугин
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

20,06,22

Ответственный за ОП ВО 12.03.05(01)

доц., к.т.н.		В.И. Казаков
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

20,06,22

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.		О.Л. Балышева
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

20,06,22

Аннотация

Дисциплина «Введение в радиооптику» 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-5 «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 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, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

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 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-5 Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем	ПК-5.З.1 знать основные типы и характеристики оптических систем лазерных оптико-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 оптико-электронных приборов ПК-5.У.1 уметь выбирать метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем; рассчитывать параметры и характеристики оптических узлов 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:

– «математика-1 (аналитическая геометрия и линейная алгебра)»,

– «математика-1 (математический анализ)»,
– «физика»,
– «химия»,
– «информатика»,
– «инженерная и компьютерная графика»,
– «безопасность жизнедеятельности».

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

– «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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
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)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: **кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Тема 1.1 Тема 1.2 Тема 1.3	 2 1	 2 1	 2 1	-	 4 4

Тема 1.4	1 1	1 1	1 1		3 4
Раздел 2. Тема 2.1 Тема 2.2 Тема 2.3	 1 2 1	 1 2 1	 1 2 1	-	 4 3 4
Раздел 3. Тема 3.1 Тема 3.2 Тема 3.3 Тема 3.4	 2 1 1 1	 2 1 1 1	 2 1 1 1	-	 7 4 4 4
Раздел 4. Тема 4.1 Тема 4.2 Тема 4.3	 1 1 1	 1 1 1	 1 1 1	-	 4 4 4
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	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	**Когерентность света** Тема 1.1. Интерференция. Когерентные и некогерентные колебания Тема 1.2 Частичная когерентность Тема 1.3. Временная и пространственная когерентность Тема 1.4. Интерферометры Майкельсона и Юнга
2	**Дифракция**. Тема 2.1. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса – Френеля. Тема 2.2. Интегральная теорема Кирхгофа Гельмгольца. Тема 2.3. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
3	**Физические элементы систем когерентной оптики** Тема 3.1. Слои свободного пространства Тема 3.2. Транспаранты. Тема 3.3. Линза как фазовый транспарант. Тема 3.4. Радиооптические аналогии.
4	**Когерентные оптические системы .** Тема 4.1. Оптический когерентный фурье-процессор. Тема 4.2. Свертка и корреляция в когерентной оптической системе. Тема 4.3. Анализ оптических спектров.

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 5					
1	Интерференция и когерентность	Семинар	2		1.1
2	Временная и пространственная когерентность	Семинар	2		1.3
3	Интегральная теорема Кирхгофа-Гельмгольца	Семинар	2		2.2
4	Дифракция Френеля и Фраунгофера	Семинар	2		2.3
5	Физические элементы систем когерентной оптики	Семинар	3		3
6	Радиооптические аналогии	Семинар	2		3.4
7	Оптический когерентный Фурье-процессор	Семинар	2		4.1
8	Анализ оптических спектров	Семинар	2		4.3
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 5				
1	Дифракция Френеля	3		2
2	Определение длины световой волны по картине дифракции на круглом отверстии	3		2
3	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	4		2
4	Коллоквиум по работе 3	4		2
5	Дифракция Фраунгофера	3		2
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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
Курсовое проектирование (КП, КР)	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	5	5
Выполнение реферата (Р)	-	-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)	-	-
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
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)
[535 К 7]	Калитеевский Н.Н. Волновая оптика. Изд. 3-е. М.: Лань, 2011. – 485 с.	ФО (2), ГС (14), ГСЧЗ (1)
[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.	ФО (2), ГС (52)

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 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
3	Специализированная лаборатория «АОУ»	С-32

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средствдля проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – 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; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Интерференция световых волн. Условия интерференции	ПК-5.З.1
2	Когерентные и некогерентные колебания и волны	ПК-5.У.1
3	Частичная когерентность	ПК-5.З.1
4	Пространственная и временная когерентность	ПК-5.У.1
5	Время когерентности и длина когерентности	ПК-5.З.1
6	Дифракция Фраунгофера	ПК-5.У.1
7	Интерферометр Майкельсона. Временная корреляционная функция оптического поля	ПК-5.З.1
8	Интерферометр Майкельсона. Принцип действия	ПК-5.У.1
9	Интерферометр Майкельсона. Временная корреляционная функция оптического поля	ПК-5.З.1
10	Фурье-спектроскопия	ПК-5.У.1
11	Интерферометр Юнга	ПК-5.З.1

12	Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса – Френеля	ПК-5.У.1
13	Строгая постановка теории дифракции и приближения Кирхгофа	ПК-5.З.1
14	Интегральная теорема Кирхгофа-Гельмгольца	ПК-5.У.1
15	Вторая теорема Грина, ее применение к решению дифракционных задач	ПК-5.З.1
16	Функция Грина. Выбор функций Грина	ПК-5.У.1
17	Дифракция Френеля	ПК-5.З.1
18	Дифракция Фраунгофера	ПК-5.У.1
19	Слой свободного пространства. Импульсная реакция и передаточная функция	ПК-5.З.1
20	Транспаранты. Функция пропускания транспаранта	ПК-5.У.1
21	Линза как фазовый транспарант	ПК-5.З.1
22	Оптический когерентный Фурье-процессор	ПК-5.У.1
23	Свертка и корреляция в когерентной оптической системе	ПК-5.З.1
24	Радиооптические аналогии	ПК-5.У.1
25	Дифракционные решетки. Разложение функции пропускания в ряд Фурье	ПК-5.З.1
26	Дифракционные решетки. Дифракционные порядки	ПК-5.У.1
27	Анализ оптических спектров решеточным спектральным прибором	ПК-5.З.1
28	Разрешающая способность решеточного спектрального прибора	ПК-5.У.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	**Что является математической основой скалярной теории дифракции:** • теорема Стокса • теорема Грина • теорема Гаусса • теорема Пойнтинга	ПК-5.З.1

2	**Дайте определение явления дифракции**	ПК-5.У.1
3	**Что является физической основой скалярной теории дифракции:** • закон полного тока • закон электромагнитной индукции • принцип Гюйгенса – Френеля • принцип причинности	ПК-5.З.1
4	**Что описывает дифракция Фраунгофера:** • поле на поверхности экрана • поле в отверстии • поле в дальней зоне	ПК-5.У.1
5	**Что <u>никогда не выполняет</u> пространственного преобразования Фурье:** • линза • слой свободного пространства • слой свободного пространства – линза - слой свободного пространства	ПК-5.З.1
6	**Что устанавливает теорема Грина:** • связь между контурным и поверхностным интегралами • связь между объемным и поверхностным интегралами • связь между контурным и объемным интегралами	ПК-5.У.1
7	**Дайте определение когерентных колебаний**	ПК-5.З.1
8	**Какие колебания могут быть когерентными:** • два случайных колебания • два монохроматических колебания • монохроматическое и случайное колебания	ПК-5.У.1
9	**Дайте определение явления интерференции**	ПК-5.З.1
10	**Какие колебания дают устойчивую интерференционную картину:** • два когерентных колебания • два случайных колебания • два частично когерентных колебания	ПК-5.У.1
11	**Какое минимальное количество источников необходимо для получения интерференционной картины:** • один • два • три • четыре	ПК-5.З.1
12	**Что такое квазимонохроматическое излучение:** • широкополосное излучение • низкочастотное излучение • узкополосное излучение	ПК-5.У.1
13	**Отрицательные частоты имеют физический смысл в случае спектров:** • временных процессов • пространственных распределений • не имеют физического смысла	ПК-5.З.1

14	**Как учитываются граничные условия в рамках скалярной теории дифракции:** • применяется строгий электродинамический подход • учитывается влияние на вектор **H** • учитывается влияние на вектор **E** • никак не учитываются	ПК-5.У.1
15	**При каких соотношениях длины волны λ и минимального размера a отверстия справедливо приближение Киргофа:** • $a << \lambda$ • $a >> \lambda$ • $a \approx \lambda$	ПК-5.З.1
16	**Что такое функция Грина:** • реакция линейной системы на δ – воздействие • реакция линейной системы на единичную функцию • реакция линейной системы на гармоническое колебание • реакция линейной системы на стохастическое воздействие	ПК-5.У.1
17	**Какое минимальное количество источников необходимо для получения интерференционной картины:** • один • два • три • четыре	ПК-5.З.1
18	**Что такое квазимонохроматическое излучение:** • широкополосное излучение • низкочастотное излучение • узкополосное излучение	ПК-5.У.1
19	**Какие колебания дают устойчивую интерференционную картину:** • два когерентных колебания • два случайных колебания • два частично когерентных колебания	ПК-5.З.1
20	**Что устанавливает теорема Грина:** • связь между контурным и поверхностным интегралами • связь между объемным и поверхностным интегралами • связь между контурным и объемным интегралами	ПК-5.У.1
21	**Что является физической основой скалярной теории дифракции:** • закон полного тока • закон электромагнитной индукции • принцип Гюйгенса – Френеля • принцип причинности	ПК-5.З.1
22	**Что описывает дифракция Фраунгофера:** • поле на поверхности экрана • поле в отверстии • поле в дальней зоне	ПК-5.У.1

23	**Что является математической основой скалярной теории дифракции:** • теорема Стокса • теорема Грина • теорема Гаусса • теорема Пойнтинга	ПК-5.З.1
24	**Сформулируйте принцип Гюйгенса**	ПК-5.У.1
25	**Сформулируйте принцип Гюйгенса – Френеля**	ПК-5.З.1
26	**Что выполняет интерферометр Майкельсона:** • интенсивность оптического излучения • пространственное интегрирование оптического излучения • временную корреляционную функцию оптического излучения	ПК-5.У.1
27	**На чем основана Фурье-спектроскопия**: • на вычислении временной корреляционной функции оптического излучения • на вычислении интенсивности оптического излучения • на явлении дисперсии	ПК-5.З.1
28	**Транспаранты:** • прозрачное тело • непрозрачное тело • полупрозрачное тело	ПК-5.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.

Структура предоставления лекционного материала:

- формулировку темы лекции;
- указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 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 *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

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

Обязательно для заполнения преподавателем

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

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;

• 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, о подлежащей изучению учебной литературе.

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

Задание к проведению лабораторной работы определяется целью проведения этой работы, содержит исходные данные для предварительного теоретического расчета, а также программу экспериментальных исследований характеристик и параметров процессов и объектов.

Подробно с методикой выполнения лабораторных работ можно ознакомиться в следующих интернет ресурсах: 1. Аникеев Б.В., Куценко С.А., Храмов В.Н. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Основы оптики» Волгоград. 2006. – http://www.studmed.ru/docs/document29371/content; 2. Лабораторный практикум по оптике. Учебное пособие ИТМО. 2012 http://www.studmed.ru/docs/document1721/content.

*Требования к проведению лабораторных работ следующие***.**

Лабораторные работы выполняются индивидуально каждым студентом. Перед выполнением лабораторных работ студент изучает используемый метод моделирования и программу исследования, а также требования по технике безопасности в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы студент также составляет методику исследования процессов и объектов, оформляет теоретическую часть отчета с необходимыми расчетами и таблицами для занесения значений, полученных при выполнении работы величин.

К лабораторной работе допускаются только студенты, прошедшие индивидуальное собеседование с преподавателем и показавшие умение правильно использовать аппаратуру, ясно и четко представляющие порядок выполнения работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчѐт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.

Титульный лист оформляется в соответствии с образцом.

2. Протокол к лабораторной работе с подписью преподавателя или сотрудника.

Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим необходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в процессе выполнения лабораторной работы результаты. Без подписанного преподавателем или сотрудником протокола отчет к защите не принимается.

3. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

4. Краткое содержание работы.

Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лабораторной работы и обработки полученных данных.

5. Результаты предварительного расчета.

Предварительные расчеты проводятся в соответствии с заданием и позволяют теоретически оценить параметры и характеристики исследуемых процессов и объектов.

6. Обработка результатов.

Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полученных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

7. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

8. Приложения.

В приложения выносятся библиографический список, содержащий ссылки на книги, периодические издания, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы и оформлении отчѐта. В основном тексте отчѐта ссылки на пункты библиографического списка приводятся в следующем виде: [1, стр.2], где 1 – номер пункта, стр. 2 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

В приложение выносятся также справочная и прочая информация, не включѐнная в основные разделы отчѐта.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчѐт по лабораторной работе выполняется каждым студентом на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде. Компьютерное оформление является более предпочтительным, однако допускается частично или полностью аккуратно оформлять отчет от руки. Небрежно оформленные или неразборчиво написанные отчеты отправляются на переделку.

При оформлении отчѐта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

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 обучающихсяявляются:

- 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