

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)

В. Казаков

(подпись)

«20» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

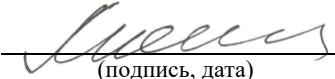
«Оптическая обработка информации»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерные приборы и системы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2022

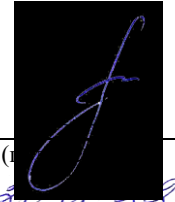
Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

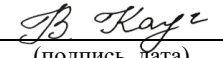
<u>ДОЦ., К.Т.Н., С.Н.С.</u> (должность, уч. степень, звание)	<u> (подпись, дата) 20.06.22</u>	<u>О.Д. Москалец</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Программа одобрена на заседании кафедры № 23


«20» июня 2022 г, протокол № 6/22

<u>Д.Т.Н., проф.</u> (уч. степень, звание)	<u> (подпись, дата) 20.06.22</u>	<u>А.Р. Бестугин</u> (инициалы, фамилия)
---	---	---

Ответственный за ОП ВО 12.04.05(01)

<u>ДОЦ., К.Т.Н.</u> (должность, уч. степень, звание)	<u> (подпись, дата) 20.06.22</u>	<u>В.И. Казаков</u> (инициалы, фамилия)
---	---	--

Заместитель директора института №2 по методической работе

<u>ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.</u> (должность, уч. степень, звание)	<u> (подпись, дата) 20.06.22</u>	<u>О.Л. Балышева</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---

Аннотация

Дисциплина «Оптическая обработка информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерные приборы и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами и устройствами оптической обработки информации и их практическими применениями.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, семинары, самостоятельная работа студентов, консультации.

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

Преподавание дисциплины «Оптическая обработка информации» соответствует целям общеобразовательной подготовки магистра, ее целью является формирование у студентов системы понятий и представлений о методах и устройствах оптической обработки информации.

Дисциплина «Оптическая обработка информации» обеспечивает теоретическую и техническую подготовку, необходимую для изучения смежных дисциплин учебного плана по специальности «Лазерная техника и лазерные технологии». Основной целью дисциплины является изучение физических процессов и явлений, происходящих в устройствах оптической обработки информации, и овладение методами их математического описания.

Задачами дисциплины «Оптическая обработка информации» являются :

- изучение материалов по современному состоянию методов и принципов оптической обработки информации;
- формирование у студентов понятий и представлений о функционировании, параметрах и перспективах использования систем оптической обработки информации.

Знания, полученные при изучении дисциплины, ориентированы на знакомство с современными устройствами оптической обработки информации, преобразованиями оптических сигналов в различных оптических и оптоэлектронных и радиоэлектронных устройствах и системах.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к теоретическим и экспериментальным исследованиям лазерной техники, лазерных оптоэлектронных приборов и систем	ПК-2.3.1 знать особенности генерации излучения лазерами; характеристики и свойства оптического излучения; типы и характеристики лазерных и оптоэлектронных приборов; элементную базу лазерной, техники; методы оптических измерений ПК-2.В.3 владеть навыком обработки и анализа результатов исследований и измерений

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Научно-технический семинар»,
- «Оптика лазеров»,
- «Принципы лазеров»,

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

- «Статистическая радиооптика»,
- «Компьютерное моделирование лазерных установок и систем».

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	66	66
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 2					
Раздел 1. Особенности курса «Оптическая обработка информации», его цели и задачи	3	2			5

<p>Раздел 2. Теория Дифракции</p> <p>Тема 2.1. Определение дифракции по Зоммерфельду. Методы решения дифракционных задач. Скалярная теория дифракции. Приближения Кирхгофа.</p> <p>Тема 2.1. Принцип Гюйгенса - Френеля. Вторая теорема Грина и ее смысл при решении дифракционных задач. Интегральная теорема Кирхгофа – Гельмгольца</p> <p>Тема 2.2. Выбор функций Грина. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Пространственные частоты.</p>	7	3			13
<p>Раздел 3. Линейные каскады систем оптической обработки информации</p> <p>Тема 3.1. Слой свободного пространства. Пространственная импульсная реакция</p> <p>Тема 3.2. Транспаранты систем оптической обработки информации. Функция пропускания транспаранта. Пространственная импульсная реакция</p> <p>Тема 3.3. Акустооптический модулятор как транспарант. Линеаризация функции пропускания. Режимы дифракции.</p>	7	3			12
<p>Раздел 4. Интегральные преобразования в когерентной оптической системе</p> <p>Тема 4.1. Оптический когерентный Фурье – процессор. Функциональна схема. Спектр пространственных частот</p> <p>Тема 4.2. Свертка и корреляция в когерентной оптической системе. Функциональные схемы оптического когерентного конволвера и коррелятора. Принцип действия.</p>	6	3			12
<p>Раздел 5. Акустооптический анализатор спектра радиосигналов</p> <p>Тема 5.1. Функциональная схема. Понятие аппаратной функции линейной системы. Комплексная аппаратная функция. акустооптического анализатора спектра радиосигналов. Интеграл суперпозиции для комплексных спектров.</p> <p>Тема 5.2. Энергетический спектр как результат интегрирования квадрата модуля комплексного спектра. Энергетическая аппаратная функция. акустооптического анализатора спектра радиосигналов и интеграл суперпозиции для энергетических спектров.</p>	6	3			12

Раздел 6. Акустооптический коррелятор радиосигналов. Функциональная схема. Тема 6.1. Принцип обобщенной суперпозиции. Функция пропускания пары акустооптических модуляторов. Тема 6.2. Вычисление сверток и корреляций импульсных сигналов на базе мгновенных спектров. Корреляция и свертка в акустооптической системе.	5	3			12
Итого в семестре:	34	17	0	0	66
Итого	34	17	0	0	66

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	Введение. Особенности курса «Оптическая обработка информации», его цели и задачи.
2	Теория Дифракции Тема 2.1. Определение дифракции по Зоммерфельду. Методы решения дифракционных задач. Скалярная теория дифракции. Приближения Кирхгофа. Тема 2.1. Принцип Гюйгенса - Френеля. Вторая теорема Грина и ее смысл при решении дифракционных задач. Интегральная теорема Кирхгофа – Гельмгольца Тема 2.2. Выбор функций Грина. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Пространственные частоты.
3	Линейные каскады систем оптической обработки информации Тема 3.1. Слой свободного пространства. Пространственная импульсная реакция Тема 3.2. Транспаранты систем оптической обработки информации. Функция пропускания транспаранта. Пространственная импульсная реакция Тема 3.3. Акустооптический модулятор как транспарант. Линеаризация функции пропускания. Режимы дифракции.
4	Интегральные преобразования в когерентной оптической системе Тема 4.1. Оптический когерентный Фурье – процессор. Функциональна схема. Спектр пространственных частот Тема 4.2. Свертка и корреляция в когерентной оптической системе. Функциональные схемы оптического когерентного конволвера и коррелятора. Принцип действия.
5	Акустооптический анализатор спектра радиосигналов

	<p>Тема 5.1. Функциональная схема. Понятие аппаратной функции линейной системы. Комплексная аппаратная функция.</p> <p>акустооптического анализатора спектра радиосигналов. Интеграл суперпозиции для комплексных спектров.</p> <p>Тема 5.2. Энергетический спектр как результат интегрирования квадрата модуля комплексного спектра. Энергетическая аппаратная функция.</p> <p>акустооптического анализатора спектра радиосигналов и интеграл суперпозиции для энергетических спектров.</p>
6	<p>Акустооптический коррелятор радиосигналов. Функциональная схема.</p> <p>Тема 6.1. Принцип обобщенной суперпозиции. Функция пропускания пары акустооптических модуляторов.</p> <p>Тема 6.2. Вычисление сверток и корреляций импульсных сигналов на базе мгновенных спектров. Корреляция и свертка в акустооптической системе.</p>

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 2					
1	Дифракция, задачи теории дифракции. Методы решения дифракционных задач.	Семинар	2	2	2
2	Интегральная теорема Кирхгофа-Гельмгольца	Семинар	2	2	2
3	Дифракция Френеля и дифракция Фраунгофера	Семинар	2	2	2
4	Транспаранты	Семинар	2	2	3
5	Акустооптический модулятор как транспарант	Семинар	2	2	3
6	Оптический когерентный Фурье – процессор	Семинар	2	2	4
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
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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	54	54
Курсовое проектирование (КП, КР)	-	-
Расчетно-графические задания (РГЗ)	-	-
Выполнение реферата (Р)	-	-
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	1	1
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)	1	1
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	-	-
Всего:	66	66

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[О 62 621.391]	Оптические устройства в радиотехнике: Учебное пособие для вузов. Изд.2-е, прераб. и доп./ Под ред. В.Н. Ушакова, М.: Радиотехника,2009. -256 с.	ФО (2), ГС (52)

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://lib.aanet.ru/	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 27, №28 от 27.01.2021 Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 071 от 24.02.2021 Доступ в ЭБС «ЮРАЙТ» осуществляется по договору № 070 от 24.02.2021

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 «Лазерной техники и лазерных технологий»	51-06-03, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

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
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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу, излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Дифракция. Постановка решения дифракционных задач	ПК-2.3.1
2	Принцип Гюйгенса – Френеля	ПК-2.В.3
3	Вторая теорема Грина	ПК-2.3.1
4	Функция Грина свободного пространства	ПК-2.В.3
5	Интегральная теорема Кирхгофа – Гельмгольца	ПК-2.3.1
6	Граничные условия Кирхгофа	ПК-2.В.3
7	Выбор функции Грина	ПК-2.3.1
8	Условия излучения Зоммерфельда на бесконечности	ПК-2.В.3
9	Дифракция Френеля	ПК-2.3.1
10	Дифракция Фраунгофера	ПК-2.В.3
11	Импульсная реакция слоя свободного пространства	ПК-2.3.1
12	Передаточная функция слоя свободного пространства	ПК-2.В.3
13	Транспаранты в устройствах оптической обработки информации	ПК-2.3.1
14	Тонкая линза	ПК-2.В.3
15	Функция прозрачности тонкой линзы	ПК-2.3.1
16	Преобразование Фурье в когерентной оптической системе	ПК-2.В.3
17	Общая схема когерентной оптической обработки информации	ПК-2.3.1
18	Задача: расчет приближения при линеаризации функции пропускания акустооптического модулятора	ПК-2.В.3
19	Акустооптический анализатор спектра радиосигналов. Функциональная схема	ПК-2.3.1
20	Задача: расчет комплексной аппаратной функции акустооптического анализатора спектра радиосигналов и интеграл суперпозиции	ПК-2.В.3
21	Задача: расчет комплексной аппаратной функции анализатора спектра радиосигналов и интеграл суперпозиции	ПК-2.В.3
22	Задача: расчет свертки и корреляции оптических сигналов в когерентной системе	ПК-2.В.3
23	Акустооптический коррелятор радиосигналов. Функциональная схема	ПК-2.3.1
24	Линеаризация функции пропускания пары акустооптических модуляторов	ПК-2.В.3
25	Обобщенный принцип суперпозиции	ПК-2.3.1
26	Вычисление свертки и корреляции акустооптическим коррелятором	ПК-2.В.3

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	Дифракция: <ul style="list-style-type: none"> • Явление отражения • Явление преломления • Явление, которое нельзя отражением или преломлением 	ПК-2.3.1
2	Что связывает уравнение Гельмгольца: <ul style="list-style-type: none"> • связь между напряженностью электрической E компоненты электромагнитного поля и плотностью j электрического тока • связь между напряженностями электрической E и магнитной H компоненты электромагнитного поля • связь между пространственными и временными характеристиками какой-либо одной компоненты электромагнитного поля • связь между пространственными характеристиками какой-либо одной компоненты электромагнитного поля 	ПК-2.В.3
3	Уравнение Гельмгольца: <ul style="list-style-type: none"> • уравнение в частных производных • обыкновенное дифференциальное уравнение • трансцендентное уравнение • алгебраическое уравнение 	ПК-2.3.1
4	Уравнение Гельмгольца в общем случае: <ul style="list-style-type: none"> • одномерное • двухмерное • трехмерное • четырехмерное 	ПК-2.В.3
5	Что является физической основой скалярной теории дифракции: <ul style="list-style-type: none"> • закон полного тока • закон электромагнитной индукции • принцип Гюйгенса – Френеля • принцип причинности 	ПК-2.3.1
6	Что описывает дифракция Фраунгофера: <ul style="list-style-type: none"> • поле на поверхности экрана • поле в отверстии • поле в дальней зоне 	ПК-2.В.3
7	Что <u>никогда не выполняет</u> пространственного преобразования Фурье: <ul style="list-style-type: none"> • линза • слой свободного пространства • слой свободного пространства – линза - слой свободного 	ПК-2.3.1

	пространства	
8	<p>Что устанавливает теорема Грина:</p> <ul style="list-style-type: none"> • связь между контурным и поверхностным интегралами • <i>связь между объемным и поверхностным интегралами</i> • связь между контурным и объемным интегралами 	ПК-2.В.3
9	<p>Интегральная теорема Кирхгофа-Гельмгольца устанавливает связь между:</p> <ul style="list-style-type: none"> • излучением источника и дифрагированным полем • полем в отверстии и дифрагированным полем • полем в отверстии и полем на экране • полем в отверстии и дифрагированным полем 	ПК-2.3.1
10	<p>Функция Грина реакция линейной системы на:</p> <ul style="list-style-type: none"> • гармоническое воздействие • единичный скачок • дельта-функцию • белый шум 	ПК-2.В.3
11	<p>Что описывает дифракция Френеля:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поле в ближней зоне • приближение тени • поле в дальней зоне 	ПК-2.3.1
12	<p>Что описывает дифракция Фраунгофера:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поле в ближней зоне • приближение тени • поле в дальней зоне 	ПК-2.В.3
13	<p>Сколько переменных необходимо для полного описания оптического сигнала: <i>a. одну; b. две c. три ; d.четыре</i></p>	ПК-2.3.1
14	<p>Импульсная реакция слоя свободного пространства:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отклик на пространственную дельта-функцию • отклик на временную дельта-функцию • отклик на белый свет • на монохроматическое излучение 	ПК-2.В.3
15	<p>Комплексная аппаратная функция спектрального прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отклик на белый свет • отклик на монохроматическое колебание • отклик на вспышку 	ПК-2.3.1
16	<p>На какую величину реагирует фотоприемник: <i>E ; H ; E² ; H²</i></p>	ПК-2.В.3

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:

- изложение вводной части;
- изложение основной части лекции;
- краткие выводы по каждому из вопросов;
- заключение;
- рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются 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.

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 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

1. Практические занятия проводятся после теоретического изучения материала
2. Тема практического занятия задается преподавателем или выбирается самостоятельно обучающимся
3. Практическое занятие проводится в форме семинара.

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.

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).

11.5. 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.

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:

– 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».

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации представлены в методическом пособии в информационной системе каф.23.

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