

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №24

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
доц. к.т.н. доц.
(должность, уч. степень, звание)
 К.Н. Тимофеев
(подпись)
19.05.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы радиооптики»
(Название дисциплины)

Код направления	11.05.01
Наименование направления	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2018 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

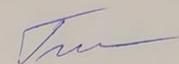
Программу составил(а)

проф. д.т.н.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

19.05.18


Б.С. Гуревич

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

«_15_»__05__2018 г, протокол № 04/2018

Заведующий кафедрой № 24

проф. д.т.н., проф.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

19.05.18


К.В. Зайченко

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 11.05.01(02)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

19.05.18


К.Н. Тимофеев

инициалы, фамилия

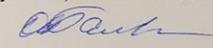
Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

19.05.18


О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Основы радиооптики» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленность «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой №24

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

ОПК-6 «готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности».

ПК-1 «способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проблемами передачи информации в оптическом диапазоне, с оптической обработкой информации и с принципами разработки устройств, реализующих передачу и обработку информации в оптическом диапазоне.

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

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 «Основы радиооптики» является формирование профессиональной подготовки в области оптической обработки информации, оптических систем передачи и преобразования сигналов, а также разработки и применения аналогов радиотехнических устройств, работающих в оптическом диапазоне электромагнитных волн..

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование социально-личностных и общекультурных компетенций, например, таких качеств, как целеустремлённость, организованность, трудолюбие.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-6 «готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности»:

знать – принципы работы оптических и оптико-электронных устройств, осуществляющих обработку, передачу и хранение информации в оптическом диапазоне;

уметь – осуществлять разработку узлов и элементов, осуществляющих оптическую обработку информации, с помощью специализированных программных пакетов;

владеть навыками - составления и практического использования инженерных расчетных моделей систем радиооптики, а также проведения экспериментов с имитационными моделями;

иметь опыт деятельности - с научно-технической документацией, технической литературой и другими информационными источниками (в том числе, на иностранном языке) для решения профессиональных задач в области радиооптики.

ПК-1 «способностью осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования»

знать – состояния научно-технической проблемы из области РЭС;

уметь – осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы;

владеть навыками – постановки задач проектирования;

иметь опыт деятельности - определять цели и выполнять постановку задач проектирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- информационные технологии;
- теория информации;
- устройства приёма и преобразования сигнала;
- физика.

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

- оптические системы связи;
- телемедицина.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	34	34
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Теоретические основы оптической обработки информации Тема 1.1. Понятие информации Тема 1.2. Оптическое изображение Тема 1.3. Оптические степени свободы Тема 1.4. Светоинформационная система и ее звенья Тема 1.5. Дискретизация сигнала в оптических системах	6	6			26
Раздел 2. Основные типы устройств, используемых в радиооптических	6	6			26

системах					
Тема 2.1. Пространственно-временные модуляторы света					
Тема 2.2. Жидкие кристаллы					
Тема 2.3. Оптические регистрирующие среды					
Тема 2.4. Оптические процессоры					
Тема 2.5. Акустооптические устройства					
Раздел 3. Голография	5	5			22
Тема 3.1. Голографический способ записи информации					
Тема 3.2. Мультиплексирование голограмм					
Тема 3.3. Голографические устройства обработки информации					
Итого в семестре:	17	17			74
Итого:	17	17	0	0	74

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>Тема 1.1. Понятие информации Основы теории информации. Теория Шеннона для одиночного канала связи. Понятие энтропии и негэнтропии в теории информации.</p> <p>Тема 1.2. Оптическое изображение Особенности оптического изображения как информационного блока. Теория Бриллюэна.</p> <p>Тема 1.3. Оптические степени свободы Понятие оптических степеней свободы. Иерархическое распределение видов информации в оптических и оптико-электронных системах. Структура светоинформационной системы.</p> <p>Тема 1.4. Светоинформационная система и ее звенья. Виды звеньев в светоинформационных системах. Прохождение сигнала через звенья светоинформационной системы и основные источники шумов.</p> <p>Тема 1.5. Дискретизация сигнала в оптических системах Оптико-электронные устройства, передающих информацию в виде изображений. Преимущества статистического принципа дискретизации.</p>
2	<p>Тема 2.1. Пространственно-временные модуляторы света (ПВМС). ПВМС с оптическим управлением. ПВМС с электронным управлением. ПВМС типа Титус и Фототитус. ПВМС типа PROM.</p> <p>Тема 2.2. Жидкие кристаллы Виды жидких кристаллов (ЖК). Полевые эффекты в ЖК. Токовые эффекты в ЖК. Эффект «Гость-хозяин». Гибридный полевой эффект. Инверсия диэлектрической анизотропии в ЖК.</p> <p>Тема 2.3. Оптические регистрирующие среды</p>

	<p>Галоидосеребряные регистрирующие среды. Термопластики и фототермопластики. Фоторефрактивные кристаллы. Бихромированная желатина.</p> <p>Тема 2.4. Оптические процессоры. Коррелятор ВандерЛюгта. Коррелятор совместного преобразования Фурье. Лидары с синтезированной апертурой.</p> <p>Тема 2.5. Акустооптические устройства. Ячейка Брэгга и акустооптическая дифракция. Акустооптические модуляторы и дефлекторы. Акустооптические анализаторы спектра. Акустооптические перестраиваемые фильтры.</p>
3	<p>Тема 3.1. Голографический способ записи информации</p> <p>Принцип регистрации волнового фронта. Тонкие и объемные голограммы. Голограммы Фурье. Голограммы Френеля. Принцип записи голограмм Лейта и Упатниекса. Принцип записи голограмм Денисюка.</p> <p>Тема 3.2. Мультиплексирование голограмм</p> <p>Мультиплексирование тонких голограмм. Мультиплексирование объемных голограмм. Мультиплексирование с пространственным разделением. Мультиплексирование с брэгговским согласованием.</p> <p>Тема 3.3. Голографические устройства обработки информации</p> <p>Голографические системы оптической обработки информации. Голографические запоминающие устройства.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1.	Прохождение сигнала и шума через звенья светоинформационной системы	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	3	1
2.	Принципы дискретизации оптических полей	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	3	1
3.	Электрооптические эффекты в жидких кристаллах	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	3	2
4.	Спектральная селекция с помощью акустооптических перестраиваемых фильтров	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	3	2
5.	Запись голограмм широкополосных сигналов	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	3	3

6.	Изобразительная голография	Подготовка презентаций и выступления студентов с докладами	2	3
Всего:			17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего:			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	74	74
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	38	38
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	36	36
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[621.391(075) - X 98]	Прикладная теория информации. Информационная теория радиотехнических систем: учебное пособие/ Г. И. Худяков; Сев.-Зап. гос. заоч. техн. ун-т. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. - 299 с.	4
[681.7.01(75) - K43]	Современные оптические исследования и измерения: [учебное пособие]/ В. К. Кирилловский. - СПб.: Лань, 2010. - 304 с.	17
[621.396.9(075) –С40]	Системы лазерной космической связи: учебное пособие. Ч.: 3/ В. Н. Красюк [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2011. - 200 с.	156

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[535.3(075) – И74]	Информационная оптика: Учебное пособие/ Н. Н. Евтихийев, О. А. Евтихиева, И. Н. Компанец и др. ; Ред. Н. Н. Евтихийев; Изд-во МЭИ, 2000. – 611 с.	30
[537.8(075) - А 95]	Введение в статистическую радиофизику и оптику: Учебное пособие для физических спец.	1

	вузов/ С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин. - М.: Наука, 1981. - 640 с.	
--	---	--

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://bourabai.kz/almitriev/posobie.pdf	А.Л.Дмитриев. Оптические системы передачи информации

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Медицинской радиоэлектроники»	Ауд. 52-04
3	Компьютерный класс	Ауд. 14-52

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-6 «готовность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности»	
2	Материаловедение
2	Информационные технологии
2	Учебная (информационно-вычислительная) практика
3	Электротехника
3	Электроника
4	Электроника
4	Электропитание устройств и систем
4	Основы теории связи
5	Схемотехника аналоговых электронных устройств
5	Основы радиооптики
5	Метрология и радиоизмерения
7	Узлы и элементы радиоэлектронных биотехнических систем
7	Устройства приема-передачи цифровой телекоммуникационной информации
7	Модемы и кодеки
8	Узлы и элементы радиоэлектронных биотехнических систем
8	Вычислительные системы и сети

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	

$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
1	Энтропия и негэнтропия в теории информации
2	Теорема отсчетов
3	Распределение информации в оптическом изображении
4	Оптические степени свободы

5	Иерархия различных видов информации в светоинформационных системах
6	Дифракционный предел разрешения
7	Статистический принцип дискретизации
8	ПВМС на базе эффекта Поккельса
9	ПВМС PROM и ПРИЗ
10	Нематические ЖК
11	Полевые эффекты в ЖК
12	Эффект Фредерикса и его применения в оптических устройствах на ЖК.
13	ПВМС на базе структуры «фотопроводник – ЖК»
14	Фототермопластическая запись
15	Электрокапиллярный эффект в термопластических средах
16	Ячейка Брэгга и приборы на ее основе
17	Акустооптические процессоры
18	Акустооптические перестраиваемые фильтры
19	Принцип голографии – регистрации волнового фронта
20	Мультиплексирование голограмм по углу и по длине волны
21	Фрактальное мультиплексирование
22	Голографические запоминающие устройства

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Прохождение сигнала и шума через звенья светоинформационной системы
2	Принципы дискретизации оптических полей
3	Электрооптические эффекты в жидких кристаллах
4	Спектральная селекция с помощью акустооптических перестраиваемых фильтров
5	Запись голограмм широкополосных сигналов
6	Изобразительная голография

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области систем оптической обработки информации, физики процессов, обеспечивающих работу приборов, преобразующих оптический сигнал, а также современных технологий разработки светоинформационных систем и основных блоков, входящих в эти системы.

Преподавание дисциплины состоит из проведения лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студента. Единая направленность этих разделов предоставляет возможность студенту достаточно глубоко изучить содержание дисциплины с тем, чтобы понимать задачи и принципы систем передачи данных по оптической системе связи, особенности физических явлений, сопровождающих эту передачу, детально разбираться в технологии и технических решениях, принимаемых при разработке систем передачи данных. Важную роль в освоении содержания дисциплины играет самостоятельная работа студента, что подтверждается объемом выделенных часов (74 часа за семестр) и методикой преподавания каждого из составляющих разделов.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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 обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал излагается преподавателем традиционным речевым способом с широким привлечением студенческой аудитории к постановке и решению вопросов, изучаемых по теме лекции;
- лекционный материал иллюстрируется схемами, графиками, таблицами и т.д. в виде графических и электронных изображений из ресурса кафедры.

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 обучающемуся 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.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Комплекс решаемых на практических занятиях задач охватывает разделы (темы), перечисленные в табл. 4, а также в перечне практических задач – табл. 20. По каждой задаче к концу занятий студенты должны сформулировать выводы. Выводы должны быть четкими и краткими, связанными с проделанной практической работой и пройденным лекционным материалом.

Необходимыми структурными элементами практического занятия, кроме самостоятельной деятельности студентов, является инструктаж, проводимый преподавателем, а также анализ и оценка выполненных работ и степени овладения запланированными умениями.

Подготовка преподавателя к проведению практического занятия включает:

- подбор вопросов, контролирующих знания и понимания обучающимися теоретического материала, изложенного на лекциях и изученного самостоятельно;
- выбор примеров, упражнений, задач, решаемых в ходе практических занятий логическим путем с помощью компьютерного моделирования или изучения реальных схем, элементов и узлов;
- предварительное решение предлагаемых упражнений, задач самим преподавателем;
- подготовку выводов из решаемых задач, заключения по пройденной теме, разработку итогового выступления;
- распределение времени занятий на запланированные этапы (постановка задач, решение, контроль, обсуждение и т.д.);
- подбор иллюстративного материала, схем, образцов изучаемых элементов и узлов, а также продумывание рационального использования подготовленных материалов.

Права, ответственность и обязанности студента:

На практическом занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения задания и требовать ответа по существу обращения. Ответ преподавателя должен быть достаточным для понимания студентом задания и обеспечения его работы на занятии в полном объеме и с надлежащим качеством.

Студент имеет право на выполнение работы по оригинальной методике с согласия преподавателя – при безусловном соблюдении требований безопасности.

Студент обязан прибыть на практическое занятие во время, установленное расписанием, и с необходимой подготовкой к занятию.

В ходе занятий студенты ведут необходимые записи (протокол исследований), подготавливают письменный отчет.

Студент несет ответственность:

- за пропуск занятия по неуважительной причине;
- неподготовленность к работе;
- нарушение правил безопасности;
- порчу имущества и нанесение материального ущерба лаборатории.

В процессе ответа по результатам работы студент должен:

- продемонстрировать знание методики выполнения практической работы и используемого оборудования;
- уметь сделать выводы из полученных в процессе выполнения работы результатов.

Структура и форма отчета студента

Студент может сдавать отчет по практическим занятиям преподавателю в электронном виде.

Отчет должен содержать:

- презентацию в программе Microsoft Powerpoint по теме, предложенной преподавателем;
- текстоаую часть доклада по теме в формате Microsoft Word.

По результатам доклада студента, по качеству предоставляемого отчета, по уровню ответов на задаваемые по докладу вопросы (как преподавателем, так и другими студентами) преподаватель оценивает работу студента, пользуясь балльной системой оценки, принятой в ГУАП.

Методические указания по прохождению практических занятий имеются в электронном виде в базе локальной компьютерной сети кафедры (ауд. 14-52).

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).

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».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины 2018_ года

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
<p>10.05.2020</p> 	<p>Добавить в дополнительную литературу Гринев, А.Ю. Основы радиооптики: уч.пособ/ А.Ю.Гринев. – М.: САЙНС- ПРЕСС, 2003.</p>	<p>10.08.2020 08/20</p>	