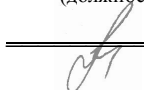


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра конструирования и технологий электронных и лазерных средств (№23)

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
проф. д.т.н., проф.
(должность, уч. степень, звание)
 А.Ф. Крячко
(подпись)
«21» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Волоконно-оптические системы передачи информации»
(Название дисциплины)

Код направления	12.03.02
Наименование направления	Оптотехника
Наименование направленности	Оптико-электронные приборы и системы
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

ДОЦЕНТ, К.Т.Н., С.Н.С.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 18.05.2020

Л.Н.Пресленев

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

« 18» 05 2020 г, протокол № 10/20

Заведующий кафедрой № 23

проф., д.т.н., проф.

должность, уч. степень,



звание подпись, дата 18.05.2020

А.Р. Бестугин

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 12.03.02(01)

ст. преподаватель

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 18.05.2020

Н.А. Гладкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № 2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата 18.05.2020

О.Л. Балышева

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Волоконно-оптические системы передачи информации» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «12.03.02 «Оптотехника» направленность «Оптико-электронные приборы и системы». Дисциплина реализуется кафедрой №23

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-2 «способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике»,

ПК-4 «способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем»,

ПК-5 «способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами построения волоконно-оптических систем, включая волоконно-оптические компоненты, а также методы работы с измерительной аппаратурой оптической и волоконно-оптической направленности

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- получение студентами необходимых знаний и навыков в области основ построения волоконно-оптических систем, включая волоконно-оптические компоненты, а также методов работы с измерительной аппаратурой оптической и волоконно-оптической направленности;
- создание поддерживающей образовательной среды преподавания других дисциплин специальности, связанных с изучением теоретических основ построения оптоэлектронных компонентов и устройств, методам измерения их параметров и характеристик;
- представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области построения и эксплуатации волоконно-оптических систем передачи информации, их достоинств и недостатков, областей применения, методик измерения параметров и контроля отдельных волоконно-оптических и оптоэлектронных компонентов и систем в целом

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ПК-2 «способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике»:

ПК-4 «способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем»:

ПК-5 «способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях»:

знать - _типы, размерности, особенности и классификацию оптических, фотометрических и электрических величин, а также принципы построения и функционирования различных объектов; методы наладки, настройки, юстировки и опытной проверки оптических, оптико-электронных приборов и систем;

уметь – включать и использовать оптические измерительные приборы, составлять и реализовывать на практике схемы измерения с использованием имеющихся в наличии измерительных приборов; наладивать, настраивать и юстировать, а также иметь практические навыки в опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем

владеть навыками - проведения экспериментальных исследований как в лабораторных, так и полевых условиях при высоких и низких температурах окружающей среды, дожде и тумане; разборки и сборки оптических, оптико-электронных приборов и систем с целью выявления возникающих в процессе эксплуатации неисправностей и сбоев в работе указанных устройств и приборов;

иметь опыт деятельности – в сферах оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике; в наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- оптоэлектронные приборы
- источники и приемники оптического излучения
- оптические измерения
- физика.

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

- оптические системы связи
- проектирование лазерных систем
- оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	40	40
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)	20	20
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего	68	68
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 8					
Раздел 1. Тема 1.1. Тема 1.2	4	4	10		30

Раздел 2. Тема 2.1. Тема 2.2	6	6	10		38
Итого в семестре:	10	10	20		68
Итого:	10	10	20	0	68

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	Компоненты систем передачи Тема 1.1 Оптическое волокно. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну. Многомодовые и одномодовые волокна. Потери в оптических волокнах. Виды дисперсии. Пассивные волоконно-оптические компоненты Тема 1.2 Полупроводниковые лазеры и светодиоды, основные параметры и характеристики. Передающий оптоэлектронный модуль. Волоконно-оптические усилители. Р-і-n и лавинные фотодиоды-параметры и характеристики. Приемный оптоэлектронный модуль. Шумы фотоприемных устройств
2	Волоконно-оптические системы передачи, измерение параметров компонентов Тема 2.1 Особенности современных технологий передачи информации по волокну. Плезиохронные системы передачи. Синхронная цифровая иерархия в оптических системах. Волоконно-оптические системы с волновым уплотнением каналов. Открытые оптические системы связи. Тема 2.2 Измерения в волоконно-оптических системах. Основные параметры источников оптического излучения систем связи, Измерение оптической мощности, спектра и состояния поляризации источников. Измерение параметров фотоприемных устройств. Параметры оптического волокна – потери и дисперсия. Методы их измерения. Рефлектометрические измерения

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 8				
1	Основные параметры оптических волокон	Решение задач	1	1
2	Расчет потерь оптического волокна из-за эффектов поглощения и рассеяния	Расчеты	1	1
3	Расчет потерь в оптическом волокне на макро и микроизгибах	Расчеты	2	1
4	Расчет эффективности ввода оптического излучения в многомодовое и одномодовое	Расчеты	2	1

	волокна			
5	Изучение и сравнение методик расчета чувствительности цифровых фотоприемных устройств	Сравнение методик расчета	2	2
6	Изучение и применение методики расчета линейного волоконно-оптического тракта.	Применение методик	1	2
7	Расчет энергетического баланса открытой оптической линии передачи информации	Расчет и оценка	1	2
Всего:			10	

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
Семестр 8			
1	Измерение потерь в оптическом волокне	4	2
2	Исследование дисперсии в одномодовом оптическом волокне	4	2
3	Исследование полупроводниковых источников излучения	4	1
4	Измерение параметров фотодиодов	4	1
5	Оптический рефлектометр и его применение	4	2
Всего:		20	

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 8, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	68	68
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	42	42

курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)	18	18
Подготовка к текущему контролю (ТК)	8	8
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)
1. 621.395(075) О-75	Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: Учебник/ В. В. Крухмалев, В. Н. Гордиенко, А. Д. Моченов и др.; Ред. В. Н. Гордиенко, В. И. Крухмалев. - М.: Горячая линия - Телеком, 2004.	32
621.391 О-62	Оптические устройства в радиотехнике.: Учеб. Пособие для вузов/ Под. ред. В.Н. Ушакова.-М.: Радиотехника, 2005	48
621.396.2(075) П 60	Портнов, Э. Л.. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие/ Э. Л. Портнов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2009. - 543 с.	20

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
535.8(075) П 16	Панов, М. Ф. Физические основы интегральной оптики: учебное пособие/ М. Ф. Панов, А. В. Соломонов, Ю. В.	20

	Филатов. - М.: Академия, 2010. - 432 с	
681.8 Я60	Янг, М.. Оптика и лазеры: включая волоконную оптику и оптические волно-воды/ М. Янг ; пер. Н. А. Липунова и др.; ред. В. В. Михайлин. - М.: Мир, 2005. - 541 с	3
681.7.068(075) К 17	Калинин В.А., Пресленев Л.Н. Оптические волокна и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи , Учебное пособие, СП-б, ГУАП, 2007, -80 с.	71

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://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

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	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория акустоэлектроники и волоконной оптики	22-06, Гастелло,16

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; Тесты.

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
ПК-2	«способность к проведению экспериментальных измерений оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике»
3	Электротехника
3	Радиотехнические цепи и сигналы
4	Электропитание устройств и систем
4	Радиотехнические цепи и сигналы
5	Оптические измерения
5	Основы квантовой электроники
5	Метрология и радиоизмерения
6	Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
6	Основы оптики
6	Производственная (научно-исследовательская работа) практика
7	Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны
7	Электронные и квантовые приборы СВЧ
7	Основы оптики
8	Оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации
8	Волоконно-оптические системы передачи информации
8	Оптика лазеров
8	Преддипломная практика
ПК-4	«способность к наладке, настройке, юстировке и опытной проверке оптических, оптико-электронных приборов и систем»
3	Электротехника

4	Электропитание устройств и систем
5	Оптические измерения
6	Опто-электронные приборы и системы
6	Производственная (научно-исследовательская работа) практика
7	Электронные и квантовые приборы СВЧ
7	Опто-электронные приборы и системы
8	Оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации
8	Оптические системы связи
8	Волоконно-оптические системы передачи информации
8	Оптика лазеров
8	Преддипломная практика
ПК-5 «способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях»	
3	Электротехника
3	Электроника
4	Электроника
4	Электропитание устройств и систем
5	Микропроцессорная техника
5	Основы квантовой электроники
5	Прикладная механика
6	Основы оптики
6	Прикладная механика
6	Производственная (научно-исследовательская работа) практика
7	Интеллектуальные средства измерений
7	Промышленное применение лазеров
7	Проектирование лазерных систем
7	Основы оптики
7	Источники и приемники оптического излучения
7	Применение лазеров в медицине
7	Акустооптические устройства обработки сигналов
8	Оптико-электронные приборы охранной и пожарной сигнализации
8	Проектирование лазерных систем
8	Оптика лазеров
8	Волоконно-оптические системы передачи информации

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- бальная шкала	4-бальная 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

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
1	Что такое явление полного внутреннего отражения и когда оно выполняется?
2	Какие условия необходимы для того, чтобы оптический волновод поддерживал направляемые моды ?
3	Напишите дисперсионное уравнение планарного оптического волновода.
4	Что такое полосковый оптический волновод? Его виды и достоинства.
5	Опишите структуру ОВ, укажите размеры поперечного сечения и значения показателя преломления для МОВ и ООВ.
6	Напишите решения линейного дифференциального уравнения для оптического поля в сердцевине и оболочке слабонаправляющего ОВ.
7	Выполнение каких граничных условий необходимо для нахождения распределения поля в ОВ?
8	Напишите соотношение для нормированной частоты ОВ. Что можно определить, зная величину нормированной частоты?
9	От каких параметров ОВ зависит количество направляемых мод в ОВ?
10	Что такое числовая апертура (NA)? В чем отличие расчетной NA от эффективной? Какие свойства ОВ зависят от NA?
11	В чем различие ступенчатого и градиентного многомодовых волокон?
12	Достоинства и недостатки градиентного волокна.
13	Потери в ОВ. Чем это плохо ? Размерность удельных потерь в ОВ.
14	Причины поглощения оптического излучения в ОВ.
15	Причины рассеяния оптического излучения в ОВ.
16	Поясните возникновение потерь при изгибах ОВ.
17	Информационная емкость волокна? Причины, ограничивающие этот параметр.
18	Перечислите виды дисперсии в одномодовом ОВ. Какой вид дисперсии и при каких условиях преобладает в одномодовом ОВ? Размерность удельной хроматической дисперсии (с пояснением).
19	Что такое межмодовая дисперсия? В каком волокне она преобладает и почему?
20	Что такое полоса пропускания МОВ? Как она связана с межмодовой дисперсией?
21	В чем состоит влияние материальной дисперсии на полосу пропускания МОВ?
22	Поляризационная дисперсия, причины ее возникновения.
23	В чем принципиальное отличие поляризационной дисперсии от других видов дисперсии? Ее размерность.
24	В каких случаях необходимо учитывать поляризационную дисперсию?
25	Назовите причины потерь в волоконно-оптических соединениях.
26	Перечислите и охарактеризуйте основные параметры соединений.
27	Виды нейтральных разветвителей
28	Перечислите основные параметры нейтральных разветвителей
29	Какие принципы используются при реализации спектрально-селективных разветвителей?

30	Какое основное назначение спектрально-селективных разветвителей?
31	Принцип действия отражательной дифракционной решетки, ее основные параметры.
32	Достоинства и пример применения волоконно-оптической дифракционной решетки.
33	Нарисуйте функциональную схему передающего оптоэлектронного модуля.
34	Поясните назначение его компонентов.
35	Принцип действия и назначение оптического изолятора.
36	Почему р-і-п фотодиоды обладают большими чувствительностью и быстродействием по сравнению с фотодиодами на р-п переходе?
37	Опишите принцип действия, назовите преимущества и недостатки ЛФД.
38	Почему кремниевые ФД не используются в спектральном диапазоне 1,3 – 1,55 мкм ?
39	Нарисуйте и опишите функциональную схему цифрового фотоприемного устройства.
40	Назовите источники шумов в фотоприемном устройстве. Какова причина возникновения квантового шума?
41	Напишите формулу для отношения сигнал\шум на выходе фотоприемного устройства.
42	Что такое коэффициент ошибок? От чего он зависит?
43	Какие виды оптических усилителей (ОУ) вы знаете?
44	Назовите и охарактеризуйте технологии, используемые в ВОСП.
45	Перечислите и поясните операции, используемые при формировании цифрового телефонного сигнала.
46	Какова основная цель кодирования цифрового сигнала в ВОСП ?
47	В чем заключаются недостатки ПЦИ?
48	Особенности и достоинства СЦИ
49	Назовите основные достоинства волнового объединения каналов при передаче по одному волокну.
50	Возможна ли двунаправленная передача информации по одному волокну? Поясните.
51	Особенности аналоговых оптических систем передачи, область применения
52	Что такое солитон? Условия его формирования.

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	Расчет количества мод в оптическом волноводе
2	Расчет потерь в оптическом волокне
3	Методы измерения дисперсии в многомодовом волокне
4	Расчет параметров оптического усилителя
5	Расчет чувствительности фотоприемника
6	Энергетический потенциал ВОСП

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 и умений в области изучения систем связи, в первую очередь оптических систем, что позволит использовать их в профессиональной деятельности при реализации современных проектов. Также целью преподавания дисциплины является представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области овладения современными методами проектирования, подготовки к производству, техническому обслуживанию волоконно-оптических компонентов и устройств. Данные компоненты и устройства при разработке и производстве сложных лазерных систем передачи и обработки информации.

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 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:

- цифровые системы связи, структурная схема системы связи, основные узлы;
- плезиохронная цифровая иерархия, особенности, достоинства и недостатки структуры.
 - синхронная цифровая иерархия, структурная схема сети связи, основные узлы, структура информационного кадра, особенности достоинства и недостатки структуры.
- оптические системы связи, волоконно-оптические компоненты;
- оптическое волокно, виды, параметры и характеристики;
- приемопередающие устройства, волоконно-оптические усилители;
- пассивные компоненты.
- волоконно-оптические системы связи (ВОСС), особенности, достоинства, топологии;
 - одноканальная цифровая ВОСС с топологией точка-точка, методы увеличения информационной емкости ВОСС;

- с истемы со спектральным объединением информационных каналов, структурная схема, особенности, источники помех;
- солитонные системы, области применения, недостатки

Методические указания по освоению лекционного материала имеются в изданном виде:

1. Калинин В.А., Пресленев Л.Н. Оптические волокна и пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи, Учебное пособие, СП-б, ГУАП, 2007, 80 с.

2. Гринев А.Ю., Наумов К.П Пресленев и др. Оптические устройства в радиотехнике. Учебное пособие для вузов. М., Радиотехника, 2005, с.137 – 239.

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 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

Практические занятия проводятся в интерактивной форме в виде групповых дискуссий по темам, представленным в таблице 4.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

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

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у 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 и требования к проведению лабораторных работ сформулированы в методических пособиях:

1. Пресленев Л.Н. Волоконно-оптические компоненты и системы передачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ, СПб. ГУАП. 2014 (электронные материалы кафедры 23).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Задание и требования к проведению лабораторных работ сформулированы в методических пособиях:

2. Пресленев Л.Н. Волоконно-оптические компоненты и системы передачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ, СПб. ГУАП. 2014 (электронные материалы кафедры 23).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Задание и требования к проведению лабораторных работ сформулированы в методических пособиях:

3. Пресленев Л.Н. Волоконно-оптические компоненты и системы передачи. Методические указания к выполнению лабораторных работ, СПб. ГУАП. 2014 (электронные материалы кафедры 23).

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:

– 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».

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

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
	Изменения и дополнения не вносились	10.04.2017, пр-л № 4/17	