

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 14.10.2022 11:01:16

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

факультета фундаментальной и
прикладной информатики

(наименование ф-та полностью)

 М.О.Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 29 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квантовая и оптическая электроника

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

шифр и наименование направления подготовки

10.05.02

Информационная безопасность телекоммуникационных систем

и наименование направления подготовки (специальности))

Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей

(наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (квалификация «специалист») и на основании учебного плана направления подготовки 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, направленность (профиль) «управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета «26» 02 2021 года (протокол №6).

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (профиль) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи 02.07.2021 года протокол № 12.

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы _____ Гуламов А.А.

Зав. кафедрой ИБ _____ Таныгин М.О.

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (профиль) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол №__ «__» ____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (профиль) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол №__ «__» ____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (профиль) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей», одобренного Ученым советом университета (протокол №__ «__» ____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Квантовая и оптическая электроника» является изучение физических основ квантовой и оптической электроники, принципов действия приборов, использующих квантовые и оптические эффекты.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение физических основ работы квантовых приборов, их устройства, параметров и характеристик;
- изучение физических основ работы оптоэлектронных приборов, их устройства, параметров и характеристик;
- изучение физических основ работы устройств хранения и отображения информации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Формулирует тезисы из анализируемой научно-технической литературы	ПК-1.1. Формулирует тезисы из анализируемой научно-технической литературы.	Знать: Методы формулирования тезисов из анализируемой научно-технической литературы. Уметь: Применять методы формулирования тезисов из анализируемой научно-технической литературы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов формулирования тезисов из анализируемой научно-технической литературы..

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		ПК-1.2. Разрабатывает формальные модели обработки и передачи данных в телекоммуникационных системах	<p>Знать: Методы разработки формальных моделей обработки и передачи данных в телекоммуникационных системах.</p> <p>Уметь: Применять методику разработки формальных моделей обработки и передачи данных в телекоммуникационных системах.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов разработки формальных моделей обработки и передачи данных в телекоммуникационных системах.</p>
		ПК-1.3. Формулирует целевые критерии для оценивания эффективности исследуемых систем	<p>Знать: Методы формулирования целевых критериев для оценивания эффективности исследуемых систем.</p> <p>Уметь: Применять методы формулирования целевых критериев для оценивания эффективности исследуемых систем.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов формулирования целевых критериев для оценивания эффективности исследуемых систем.</p>
		ПК 1.4. Проводит экспериментальные и теоретические исследования защищённости телекоммуникационных систем и сетей	<p>Знать: Методы организации экспериментальных и теоретических исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Уметь: Применять методы организации экспериментальных и теоретиче-</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			ских исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов организации экспериментальных и теоретических исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.
ПК-5	Способен контролировать защищённость информационно-телекоммуникационных системах.	ПК-5.1. Разрабатывает методику оценки уровня защищённости телекоммуникационной системы.	Знать: Методы разработки методик оценки уровня защищённости телекоммуникационной системы. Уметь: Применять методы разработки методик оценки уровня защищённости телекоммуникационной системы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов разработки методик оценки уровня защищённости телекоммуникационной системы
		ПК-5.3. Разрабатывает систему мероприятий по оценке уровня защищённости телекоммуникационной системы.	Знать: Методы разработки систем мероприятий по оценке уровня защищённости телекоммуникационной системы. Уметь: Применять методы разработки систем мероприятий по оценке уровня защищённости телекоммуникационной системы. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов разработки систем мероприятий по оценке уровня защищённости те-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой</i>	<i>Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			лекоммуникационной системы.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Квантовая и оптическая электроника» входит в блок 1 – в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем (профиль) «Управление безопасностью телекоммуникационных систем и сетей». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего	91,15
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	54
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	97,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	91,15
В том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	не предусмотрен
Экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы квантовой электроники.	<p>1.1 История квантовой электроники.</p> <p>1.2 Взаимодействие излучения с веществом. Форма и ширина спектральной линии.</p> <p>1.3 Устройство и принцип работы лазеров. Рабочее вещество. Инверсия населенности. Двухуровневая система. Трёхуровневые системы. Четырёхуровневая система. Оптические резонаторы. Условия самовозбуждения и насыщения усиления. Импульсная генерация, модуляция добротности и синхронизация мод.</p> <p>1.4 Свойства лазерного излучения. Монохроматичность. Когерентность. Поляризация. Направленность. Яркость и мощность излучения.</p> <p>1.5 Типы лазеров. Твердотельные лазеры. Рубиновый лазер. Неодимовый лазер. Газовые лазеры. Атомные лазеры. Лазеры на парах металлов. Ионные лазеры. Молекулярные лазеры. Экимерные лазеры. Химические лазеры. Газодинамические лазеры. Электроионизационные лазеры. Полупроводниковые лазеры. Жидкосные лазеры.</p>
2	Основы оптоэлектроники.	<p>2.1 Этапы развития оптоэлектроники.</p> <p>2.2 Источники излучения. Светодиоды. Полупроводниковые лазеры на n-p переходе.</p> <p>2.3 Фотоприемники. Поглощение оптического излучения полупроводниками. Фотоэлектрический эффект в n-p переходе. Фотоприемники в вентильном режиме. Фотодиоды. Фототранзисторы и фоторезисторы. Оптоэлектронные пары.</p> <p>2.4 Модуляция лазерного излучения. Оптические модуляторы. Дефлекторы.</p> <p>2.5 Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Элементная база ВОЛС. Классификация ВОЛС.</p> <p>2.6 Голографические системы хранения и обработки информации. Голографическое запоминающее устройство. Голографические схемы записи и считывания информации.</p> <p>2.7 Системы отображения информации. Особенности зрительного восприятия информации. Физические эффекты, используемые для отображения информации. Жидкокристаллические индикаторы. ЖК индикаторные панели.</p> <p>2.8 Электролюминесцентные индикаторы.</p>

Таблица 4.1.2 – Содержание учебной дисциплины и ее методологическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежут. аттестации	Компетенции
		Лек. Час.	№ Лаб	№ Пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1. Основы квантовой электроники. 1.1 История квантовой электроники. 1.2 Взаимодействие излучения с веществом. 1.3 Устройство и принцип работы лазеров. 1.4 Свойства лазерного излучения. 1.5 Типы лазеров.	18	1 - 5		У1 – У4. МУ-1 - 4.	1 – 4 нед. КО, 5 – 9 нед. КО	ПК-1, ПК-5.1, ПК-5.3.
2	2. Основы оптоэлектроники. 2.1 Этапы развития оптоэлектроники. 2.2 Источники излучения. 2.3 Фотоэлектронные приемники. 2.4 Модуляция лазерного излучения. 2.5 Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). 2.6 Голографические системы хранения и обработки информации. 2.7 Системы отображения информации. 2.8 Электролюминесцентные индикаторы.	18	6 - 15		У1 – У4. МУ-1, МУ5 – 13..	10 – 13 нед. КО, 14 – 17 нед. КО, Т.	ПК-1, ПК-5.1, ПК-5.3

КО – контрольный опрос, Т – тест.

4.2 Лабораторные работы и практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Физические основы распространения оптических волн в волоконных световодах.	6
2	Экспериментальное определение числовой апертуры волоконных световодов.	3
3	Исследование зависимости удельного коэффициента затухания, вносимого изгибом световода от его радиуса.	3
4	Исследование характеристик разъемных соединителей.	3
5	Исследование характеристик оптического разветвителя 1x2.	3
6	Взаимодействие излучения с веществом.	4
7	Устройство и принцип работы лазеров.	4
8	Свойства лазерного излучения.	4

9	Типы лазеров.	6
10	Источники излучения.	3
11	Фотоэлектронные приемники.	3
12	Модуляция лазерного излучения.	3
13	Волоконно-оптические линии связи.	3
14	Голографические системы хранения и обработки информации.	3
15	Системы отображения информации	3
Итого		54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	1. Основы квантовой электроники. 1.1 История квантовой электроники. 1.2 Взаимодействие излучения с веществом. Форма и ширина спектральной линии. 1.3 Устройство и принцип работы лазеров. Рабочее вещество. Инверсия населенности. Двухуровневая система. Трёхуровневые системы. Четырёхуровневая система. Оптические резонаторы. Условия самовозбуждения и насыщения усиления. Импульсная генерация, модуляция добротности и синхронизация мод.	1 - 5 недели	24
2	1.4 Свойства лазерного излучения. Монохроматичность. Когерентность. Поляризация. Направленность. Яркость и мощность излучения. 1.5 Типы лазеров. Твердотельные лазеры. Рубиновый лазер. Неодимовый лазер. Газовые лазеры. Атомные лазеры. Лазеры на парах металлов. Ионные лазеры. Молекулярные лазеры. Эксимерные лазеры. Химические лазеры. Газодинамические лазеры. Электроионизационные лазеры. Полупроводниковые лазеры. Жидкосные лазеры.	6 - 9 недели	24
3	2. Основы оптоэлектроники. 2.1 Этапы развития оптоэлектроники. 2.2 Источники излучения. Светодиоды. Полупроводниковые лазеры на n-p переходе. 2.3 Фотоэлектронные приемники. Поглощение оптического излучения полупроводниками. Фотоэлектрический эффект в n-p переходе. Фотоэлектронные приборы в вентильном режиме. Фотодиоды. Фототранзисторы и фоторезисторы. Оптоэлектронные пары. 2.4 Модуляция лазерного излучения. Оптические модуляторы. Дефлекторы.	10 - 14 недели	24
4	2.5 Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Эле-	15 – 18	25,85

	ментная база ВОЛС. Классификация ВОЛС. 2.6 Голографические системы хранения и обработки информации. Голографическое запоминающее устройство. Голографические схемы записи и считывания информации. 2.7 Системы отображения информации. Особенности зрительного восприятия информации. Физические эффекты, используемые для отображения информации. Жидкокристаллические индикаторы. ЖК индикаторные панели. 2.8 Электролюминесцентные индикаторы. Подготовка к зачету.	недели	
Итого			97,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и мето-

дической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Вопросы техники безопасности при проведении лабораторных работ. Лабораторные комплексы оборудования, назначение элементов схем и электронного оборудования, физические параметры, возможности средств измерений, варианты результатов измерений.	Групповое обсуждение с элементами дискуссии рассматриваемых на занятии вопросов	2
2	Устройство и принцип работы лазеров.	лекция с элементами проблемного изложения	2
3	Свойства лазерного излучения. Типы лазеров.	лекция с элементами проблемного изложения	2
4	Фотоэлектронные приемники.	лабораторное занятие с элементами проблемного изложения	1,5
5	Волоконно-оптические линии связи.	лабораторное занятие с элементами проблемного изложения	1,5
6	Голографические системы хранения и обработки информации.	лабораторное занятие с элементами проблемного изложения	1,5
7	Системы отображения информации	лабораторное занятие с элементами проблемного изложения	1,5
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1 - Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования защищённости телекоммуникационных систем и сетей.		Физические основы оптических систем связи.	Квантовая и оптическая электроника. Производственная преддипломная практика, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-5 Способен контролировать защищённость информационно-телекоммуникационных система			Квантовая и оптическая электроника. Контроль защищённости информационно-телекоммуникационных систем. Производственная проектно-технологическая практика. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--	---

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1/ основной, завершающий.	<p>ПК-1.1. Формулирует тезисы из анализируемой научно-технической литературы.</p> <p>ПК-1.2. Разрабатывает формальные модели обработки и передачи данных в телекоммуникационных системах.</p> <p>ПК-1.3. Формулирует целевые критерии для оценивания эффективности исследуемых систем.</p> <p>ПК-1.4. Проводит экспериментальные и теоретические исследования защищённости телекоммуникационных систем и сетей</p>	<p>Знать: Основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Уметь: Применять основные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Владеть: Навыками применения основных методов проведе-</p>	<p>Знать: Применяемые методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Уметь: Применять методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Владеть: Навыками применения методов проведения теоре-</p>	<p>Знать: Современные эффективные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Уметь: Применять современные эффективные методы проведения теоретических и экспериментальных исследований защищённости телекоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Владеть: Навыками приме-</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		ния теоретических и экспериментальных исследований защищенности телекоммуникационных систем и сетей.	тических и экспериментальных исследований защищенности телекоммуникационных систем и сетей.	нения современных эффективных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований защищенности телекоммуникационных систем и сетей.
ПК-5/ завершающий.	ПК-5.1. Разрабатывает методику оценки уровня защищенности телекоммуникационной систем. ПК-5.3. Разрабатывает систему мероприятий по оценке уровня защищенности телекоммуникационной системы.	Знать: Основные методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем. Уметь: Применять основные методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.. Владеть: Навыками применения основных методов контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.	Знать: Применяемые методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.. Уметь: Применять методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.. Владеть: Навыками применения методов контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.	Знать: Современные эффективные методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем. Уметь: Применять современные эффективные методы контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем. Владеть: Навыками применения современных эффективных методов контроля защищенности информационно-телекоммуникационных систем.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы квантовой электроники.	ПК-1, ПК-5.1, ПК-5.3..	Лекции. Лабораторные работы. СРС	КО, контрольные вопросы к лаб. работе	1	Согласно таб. 7.2
2	Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков.	ПК-1, ПК-5.1, ПК-5.3.	Лекции. Лабораторные работы. СРС	КО, контрольные вопросы к лаб. работе, Т.	2	Согласно таб. 7.2

КО – контрольный опрос, Т – тест..

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

1 Вопросы для контрольного опроса по теме 1

- 1.1 Дайте определение квантовой электронике.
- 1.2 Назовите первые квантовые генераторы когерентного излучения.
- 1.3 Как образован термин “Laser”?
- 1.4 Чем отличается излучение лазеров?
- 1.5 В чем отличия между спонтанным и вынужденным излучением?
- 1.6 Как связаны друг с другом коэффициенты спонтанного и вынужденного излучения и поглощения?
- 1.7 Что называется инверсной населенностью и почему она необходима для получения усиления в квантовой системе?
- 1.8 Какая ширина спектральной линии называется естественной?
- 1.9 Что такое Доплеровское уширение?
- 1.10 Чем определяется уширение при столкновениях?
- 1.11 От чего зависит уширение в твердых телах?
- 1.12 Чем объясняется уширение в магнитных и электрических полях?
- 1.13 Опишите устройство лазера и принцип работы?
- 1.14 Назовите виды накачек?
- 1.15 Какие процессы учитываются в двухуровневой системе?
- 1.16 Какие процессы учитываются в трехуровневой системе?
- 1.17 Сформулируйте условия получения максимального уровня инверсии в трехуровневой системе.
- 1.18 Почему в четырехуровневой системе можно получать инверсную населенность при минимальном уровне накачки?

- 1.19 Укажите условия возникновения генерации излучения в квантовой системе.
- 1.20 Что такое добротность оптического резонатора?
- 1.21 Как возникает стоячая волна в плоском резонаторе?
- 1.22 Укажите виды потерь энергии в резонаторе. Какие виды потерь являются полезными?
- 1.23 Проведите сравнение свойств плоских и сферических резонаторов.
- 1.24 Что такое насыщение усиления и как оно проявляется?
- 1.25 Что такое самовозбуждение?
- 1.26 Опишите развитие лазерного импульса при модуляции добротности.
- 1.27 Что такое режим самосинхронизации мод?
- 1.28 Почему ширина линии лазерного излучения может быть меньше естественной ширины линии?
- 1.29 Что такое когерентность излучения, и для каких областей применения лазеров она важна?
- 1.30 Как можно экспериментально наблюдать когерентность излучения лазера?
- 1.31 Какими факторами определяется расходимость лазерного излучения?
- 1.32 Как формируется поляризация лазерного излучения?
- 1.33 Почему плотность мощности излучения лазеров может достигать очень больших величин?
- 1.34 Укажите основные параметры и особенности следующих лазеров:
- рубинового;
 - на неодимовом стекле;
 - на алюмоиттриевом гранате;
 - гелий-неонового;
 - на смеси углекислый газ – азот – гелий;
 - газодинамического;
 - химического;
 - на парах металлов;
 - ионно – аргоновых;
 - азотного;
 - эксимерных;
 - полупроводниковых;
 - на красителях.
- 1.35 Укажите активные ионы в лазерах на рубине, алюмоиттриевом гранате и неодимовом стекле.
- 1.36 Чем отличаются лазеры на алюмоиттриевом гранате и неодимовом стекле.
- 1.37 В чем состоит принцип действия волоконных лазеров?
- 1.38 Назовите положительные свойства волоконных лазеров.
- 1.39 Укажите функции гелия в гелий-неоновом лазере.
- 1.40 Почему лазеры на парах меди могут работать только в импульсном режиме?
- 1.41 На каких переходах молекул углекислого газа происходит генерация?
- 1.42 Почему активная среда лазера на углекислом газе содержит азот и гелий?

- 1.43 Укажите, в смесях каких газов при разряде могут образовываться эксимерные молекулы.
- 1.44 Проанализируйте схему потенциальных кривых одной из эксимерных молекул.
- 1.45 Сформулируйте принцип работы полупроводникового лазера.
- 1.46 С чем связаны трудности создания полупроводниковых лазеров в синей области спектра?
- 1.47 В чем состоит основное достоинство жидкостных лазеров?
- 1.48 Опишите основные достоинства оптоэлектронных систем.
- 1.49 Опишите основные достоинства оптоэлектронных систем.
- 1.50 Как электрическая энергия преобразуется в световую в светодиодах?
- 1.51 Чем определяется длина волны излучения светодиода?
- 1.52 Из чего изготавливаются светодиоды.
- 1.53 Чем определяется яркость излучения светодиода и ее насыщение?
- 1.54 Зависимость мощности излучения инжекционного лазера от плотности тока через переход.
- 1.55 Излучающие области п/п лазеров.
- 1.56 Ширина линии излучения п/п лазера.
- 1.57 Области генерации п/п лазеров.

2 Вопросы для контрольного опроса по теме 2

- 2.1 Основные закономерности поглощения излучения в п/п.
- 2.2 Фоторезисторы как приемники излучения.
- 2.3 Принцип работы фотодиодов.
- 2.4 Чем определяется величина напряжения холостого хода в фотодиоде.
- 2.5 Опишите вольт-амперную характеристику идеального перехода при облучении его светом.
- 2.6 Чем определяется длинноволновая граница чувствительности фотодиода.
- 2.7 Возможности усиления тока в фотодиоде.
- 2.8 Особенности работы фотодиодов Шотки.
- 2.9 Принцип работы фототранзисторов и фототиристоров.
- 2.10 Применение оптопар.
- 2.11 Как согласуются элементы оптопар.
- 2.12 Электрооптические эффекты в кристаллах.
- 2.13 Электрооптические эффекты Поккельса и Керра.
- 2.14 Магнитооптический эффект.
- 2.15 Устройство и принцип работы электрооптического модулятора
- 2.16 Полуволновое напряжение в электрооптическом модуляторе.
- 2.17 На основе каких элементов создаются электрооптические модуляторы.
- 2.18 При каких условиях возможна прямая модуляция излучения п/п лазера.
- 2.19 Устройство оптического диффлектора.
- 2.20 Структура ВОЛС
- 2.21 Основные отличительные особенности ВОЛС.

- 2.22 Устройство оптического световода.
- 2.23 Потери излучения в оптическом световоде.
- 2.24 Особенности ввода излучения в световод.
- 2.25 Волоконные разветвители.
- 2.26 Классификация ВОЛС
- 2.27 Основы голографии.
- 2.28 Принцип записи и считывания в голографии.
- 2.29 Магнитные и голографические запоминающие системы.
- 2.30 Восприятие видеоинформации человеком.
- 2.31 Требования к системам отображения видеоинформации

Примеры типовых тестовых заданий

1 Укажите длины волн генерации рубинового, неодимового, гелий-неонового лазеров.

Выберите:

0,694 мкм, 0,693 мкм, 1,06 мкм, 0,63 мкм, 1,15 мкм, 3,39 мкм.

2 Назовите квантовые переходы соответствующие рисункам.

Выберите:

спонтанный переход с испусканием фотона;

вынужденный переход с поглощением фотона;

вынужденный переход с испусканием фотона;

спонтанный переход с поглощением фотона;

спонтанный переход с поглощением и испусканием фотона.

3 Уширение спектра.

В твердых активных веществах уширение спектральных линий наблюдается.

Эффект Зеемана - расщепление энергетического уровня E_m на несколько подуровней g_m . Сопровождается уширением спектральной линии, а число g_m различных состояний - называется кратностью (степенью) вырождения уровня.

Эффект Штарка - расщепление и смещение энергетических уровней.

Выбеите:

при воздействии внешнего электрического поля;

при воздействии внешнего магнитного поля;

при неоднородности кристалла и тепловых колебаниях решетки.

4 На рисунке представлена трехуровневая схема.

Пусть накачка системы осуществляется оптическим путем только по каналу 1 - 3, а внешним возбуждением в каналах 1 - 2 и 2 - 3 можно пренебречь.

Кинетические уравнения для стационарного случая будут иметь вид:

Какие значения приведены в уравнении и какие параметры учитываются?

$\rho_n B_{13} N_1$, $\rho_n B_{31} N_3$, $A_{31} N_3$, $S_{32} N_3$, $S_{21} N_2$, P , A , B , N_n .

Выберите:

концентрация частиц на уровне n ;

коэффициенты Эйнштейна для вынужденных переходов;
 коэффициент Эйнштейна для спонтанного перехода;
 плотность излучения накачки;
 скорость релаксационного перехода;
 скорость спонтанного излучательного перехода;
 скорость вынужденного излучательного перехода;
 скорость поглощения излучения.

5 Опишите устройство считывания информации с компакт-диска согласно рисунка.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Выберите:

двигатель, вращающий диск;
 лазерное устройство;
 фотодетектор;
 преломляющая призма;
 лазерный луч;
 фокусирующий объектив;
 защитный слой;
 отражающее покрытие (записывающая поверхность);
 светопрозрачное покрытие, защищающее нанесенную на CD информацию от повреждения;
 островок (ленд);
 компакт- диск;
 впадина (пит).

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме.

Укажите длины волн генерации рубинового, неодимового, гелий-неонового лазеров.

Выберите:

0,694 мкм, 0,693 мкм, 1,06 мкм, 0,63 мкм, 1,15 мкм, 3,39 мкм.

Задание в открытой форме.

Назовите квантовые переходы соответствующие рисункам.

Выберите:

- спонтанный переход с испусканием фотона;
- вынужденный переход с поглощением фотона;
- вынужденный переход с испусканием фотона;
- спонтанный переход с поглощением фотона;
- спонтанный переход с поглощением и испусканием фотона.

Задание на установление правильной последовательности.

Опишите устройство считывания информации с компакт-диска согласно рисунка.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Выберите:

- двигатель, вращающий диск;
- лазерное устройство;
- фотодетектор;
- преломляющая призма;

лазерный луч;
 фокусирующий объектив;
 защитный слой;
 отражающее покрытие (записывающая поверхность);
 светопрозрачное покрытие, защищающее нанесенную на CD информацию от повреждения;
 островок (ленд);
 компакт- диск;
 впадина (пит).

Задание на установление соответствия:

Уширение спектра.

В твердых активных веществах уширение спектральных линий наблюдается.

Эффект Зеемана - расщепление энергетического уровня E_m на несколько подуровней g_m . Сопровождается уширением спектральной линии, а число g_m различных состояний - называется кратностью (степенью) вырождения уровня.

Эффект Штарка - расщепление и смещение энергетических уровней.

Выберите:

при воздействии внешнего электрического поля;

при воздействии внешнего магнитного поля;

при неоднородности кристалла и тепловых колебаниях решетки.

Компетентностно-ориентированная задача:

На рисунке представлена трехуровневая схема.

Пусть накачка системы осуществляется оптическим путем только по каналу 1 - 3, а внешним возбуждением в каналах 1 - 2 и 2 - 3 можно пренебречь.

Кинетические уравнения для стационарного случая будут иметь вид:

Какие значения приведены в уравнении и какие параметры учитываются?

$\rho_n B_{13} N_1$, $\rho_n B_{31} N_3$, $A_{31} N_3$, $S_{32} N_3$, $S_{21} N_2$, P , A , B , N_n .

Выберите:

концентрация частиц на уровне n ;

коэффициенты Эйнштейна для вынужденных переходов;

коэффициент Эйнштейна для спонтанного перехода;

плотность излучения накачки;

скорость релаксационного перехода;

скорость спонтанного излучательного перехода;

скорость вынужденного излучательного перехода;

скорость поглощения излучения.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1-5	5	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50%	10	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 85%
Лабораторная работа № 6-15	10	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50%	20	Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 85%
КО	4	Доля правильных ответов более 50%	8	Доля правильных ответов более 85%
Тестирование	5	Доля правильных ответов более 50%	10	Доля правильных ответов более 85%
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	16	Посещал все занятия
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Примечания.

1. Примерные критерии оценки качества отчётов по лабораторным работам:

- лабораторная работа должна быть защищена на следующем занятии после выполнения её подгруппой;
- при защите лабораторной работы через занятие после выполнения её подгруппой минус 1 балл;
- оформление отчёта не соответствует предъявляемым требованиям – минус 1 балл;

– полученные экспериментальные материалы не обработаны (нет расчета погрешности измерений, и т.д.) – минус 0,5 балла;

– выводы не соответствуют результатам работы – минус 0,5 балла.

2. Для допуска к аттестации (экзамену) по дисциплине студент обязан набрать не менее 24 баллов (без учёта баллов за посещаемость – не более 16, и до 10 премиальных баллов по ходатайству преподавателя перед деканом факультета).

3. Если к моменту проведения экзамена студент не имеет задолженностей по отдельным контролируемым темам и набирает не менее 50 баллов, они по желанию студента могут быть выставлены в ведомость и зачетную книжку без процедуры принятия экзамена с соответствующей оценкой согласно (П 02.016–2018).

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Шангина, Л. И. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Л. И. Шангина. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 303 с. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208584> (дата обращения: 29.08..2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Иванов, И. Г. Основы квантовой электроники : учебное пособие / И. Г. Иванов ; Южный федеральный университет, Физический факультет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 174 с. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241055> (дата обращения: 29.08.2021). – ISBN 978-5-9275-0873-0. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Дудкин, В. И. Квантовая электроника. Приборы и их применение : [учебное пособие] / В. И. Дудкин, Л. Н. Пахомов. - М. : Техносфера, 2006. - 432 с. - (Мир электроники). - ISBN 5-94836-076-8. - Текст : непосредственный.

4. Квантовая и оптическая электроника [Текст] : учебное пособие / Г. Л. Киселев. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. [и др.] : Лань, 2011. - 320 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-1114-6.

5. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика : учебное пособие / Н. Н. Безрядин, А. В. Линник, Ю. В. Сыдоров и др. ; науч. ред. Н. Н. Безрядин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. – 153 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336036> (дата обращения: 29.09.2021). – ISBN 978-5-00032-108-9. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Светцов, В.И. Оптическая и квантовая электроника: учеб. пособие / В.И. Светцов ; Иван. гос. хим.-техн. ун-т. - 2-е изд., исправл. и доп. - Иваново, 2010. - 196 с. - ISBN 978-5-9616-0386-6. - Текст : непосредственный.
7. Пихтин А.Н. Оптическая и квантовая электроника : учеб. для вузов/ А.Н. Пихтин. – М. : Высш. Шк., 2001. - 573 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Квантовая и оптическая электроника : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов специальности 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, О. Е. Ключникова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 15 с. - Текст : электронный.
2. Физические основы распространения оптических волн в волоконных световодах : методическое указание по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, И. Г. Бабанин. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 33 с. : ил. - Текст : электронный.
3. Исследование характеристик волоконных световодов : методическое указание по выполнению цикла лабораторных работ для студентов специальности 10.05.02 и направления подготовки 10.04.01 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, И. Г. Бабанин. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 41 с. : ил. - Текст : электронный.
4. Исследование пассивных элементов оптического линейного тракта : методическое указание по выполнению цикла лабораторных работ для студентов специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, И. Г. Бабанин. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 39 с. : ил. - Текст : электронный.
5. Волоконно-оптические линии связи : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, А. А. Чуев. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 14 с. : ил., табл. - Текст : электронный.
6. Источники излучения : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. И. Дудин, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 13 с. - Текст : электронный.
7. Модуляция лазерного излучения : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, Е. М. Кудюров. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 14 с. : ил., табл. - Текст : электронный.
8. Свойства лазерного излучения : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и

оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Э. В. Т. Д. Д. Сантуш, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 19 с. - Текст : электронный.

9. Фотоэлектронные приемники : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Н. Щитов, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 20 с. - Текст : электронный.

10. Голографические системы хранения и обработки информации : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. С. Веревкина, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с. - Текст : электронный.

11. Устройство и принцип работы лазеров : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Н. Шевцов, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 25 с. - Текст : электронный.

12. Типы лазеров : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Токарева, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 31 с. - Текст : электронный.

13. Системы отображения информации : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» по дисциплине «Квантовая и оптическая электроника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Бобынин, А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 22 с. - Текст : электронный.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://umo.mtuci.ru/lib/> – электронная библиотека УМО
2. <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
3. www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ.
4. <http://elibrary.ru/> – научная электронная библиотека «Elibrary».
5. <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лек-

циях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Содержание дисциплины изучается на лекциях и лабораторных работах, порядок проведения которых излагается в соответствующих планах и методических указаниях, а также в процессе самостоятельной работы обучающихся в объеме отведенного времени для подготовки к выполнению заданий лабораторных работ и промежуточному контролю.

Лекции проводятся для потоков в лекционной аудитории с использованием мультимедийных технологий визуализации учебной информации. На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации для самостоятельной работы при подготовке к лабораторным работам и практическим занятиям. В ходе лекции обучающиеся должны внимательно слушать и конспектировать лекционный материал, активно участвовать в обсуждении проблемных вопросов.

Лабораторные работы необходимы для контроля преподавателем подготовленности студентов; исследования возможностей изучаемых систем и сетей; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по заданной тематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

На лабораторных занятиях детально изучаются вопросы, указанные в программе. Лабораторным занятиям предшествует самостоятельная работа студентов, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Самостоятельная работа - это работа студентов по освоению определенной темы курса, которая предполагает: изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку докладов и сообщений на практических занятиях, написание рефератов, выполнение дополнительных заданий преподавателя. Также предполагает решение тестовых заданий с последующей самопроверкой, осуществляемой путём поиска ответов на тестовые вопросы в учебной и иной литературе. Такая деятельность позволяет выявить и восполнить пробелы в понимании материала, лучше подготовиться к итоговой аттестации.

Перед лекционными занятиями следует повторить материал предыдущей лекции. Это поможет в усвоении нового материала, позволит быть готовыми к экспресс-опросу на лекции. Систематическое повторение отнимает незначительное время и существенно экономит его при подготовке к занятиям и экзамену. При повторении лекционного материала рекомендуется просматривать основную литера-

туру по данному курсу, в которой материал рассматривается в более широком аспекте. Рекомендуемое время на подготовку к лекционным занятиям – не более 30 мин.

Перед лабораторной работой следует ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению лабораторной работы. Это позволит быстро выполнить эту работу. Оформление отчета следует выполнять дома. В процессе оформления необходимо прочитать теоретический материал, приведенный в методических указаниях и в учебнике. Сдавать работу следует сразу по ее оформлению, не затягивая и не накапливая долги. Рекомендуемое время на оформление отчета – 1 час.

Для успешной подготовки к зачету необходимо иметь конспект лекций. Подготовка по основной и дополнительной литературе, где материал дан в значительно большем объеме, потребует от студента существенных временных затрат. Целесообразно эту литературу использовать для уточнения неясных вопросов и углубленного изучения материала.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, оформление отчетов по лабораторным работам, а также подготовку к зачету. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Студенты, не имеющие опыта и считающие, что можно работать без плана, запускают занятия и, будучи не в состоянии нагнать пропущенное, перестают понимать лекции, не справляются с решением задач на лабораторных занятиях.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и собеседованиями со студентами и проверкой выполнения заданий по преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Наилучшего результата достигают те студенты, которые предварительно знакомятся с материалом по теме предстоящих занятий. Благодаря этому студенты будут осознанно и критически относиться к изложению лекции и воспримут ее с большим «коэффициентом полезного действия».

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам контрольных опросов, по результатам защиты лабораторных работ и представления рефератов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение материалов дисциплины по записям лекций и учебникам, выполнение домашних заданий, подготовку рефератов по заданным темам, а также подготовку к экзамену. Вся эта работа планируется самим студентом по рекомендациям преподавателя.

Оценка результативности самостоятельной работы студентов обеспечивается контрольными опросами и беседами со студентами и проверкой выполнения заданий преподавателя.

Рекомендуется следующий порядок работы студента. Сначала выполняется наиболее трудная ее часть: изучение учебного материала по записям лекций, прослушанных в этот же день. Прочтя свою запись и дополнив ее тем, что еще свежо в памяти, студент обращается к учебнику по дисциплине или к электронному ресурсу. Рекомендуется делать выписки из источников информации на свободных страницах конспекта. В процессе проработки материала отмечаются неясные стороны изучаемой темы и формулируются вопросы, которые следует задать преподавателю.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, а также сформировать

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении аудиторных занятий используются следующие информационные технологии:

- сеть Интернет;
- локальная вычислительная сеть университета;
- Libreoffice операционная система Windows;
- антивирус Касперского (*или ESETNOD*).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

- Google Chrome;
- Internet Explorer.
- мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ проектор inFocus IN24+ инв. № 104.3275;
- мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			