

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 21.09.2023 00:16:31

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddb475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Волоконно-оптические линии связи»

#### Цель преподавания дисциплины

Изучение современных тенденций развития волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), теории направляющих оптических сред, оптических и оптоэлектронных компонентов ВОЛС и их физических характеристик, ослабления сигналов в волоконных световодах, влияния дисперсионных эффектов на передачу информации.

#### Задачи изучения дисциплины

Изучение оптических направляющих сред, пассивных и оптоэлектронных компонентов волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) в объеме: история создания оптических систем передачи информации, принципы построения ВОСП, оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП, оптоэлектронные компоненты ВОСП, а также приобретение практических навыков по работе с лазерным излучением, оптическим волокном, пассивными оптическими элементами и сваркой оптических волокон необходимых для специалистов в работающей области инфокоммуникационных технологий и оптических систем и сетей связи.

#### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

|  |  |
|--|--|
| ПК-8 Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных  | ПК-8.1 Использует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации   |
|  | ПК-8.2 Анализирует статистику основных показателей эффективности систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне  |
| ПК-9 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ | ПК-9.1 Применяет нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи |
|  | ПК-9.4 Собирает исходные данные, необходимые для разработки проектной документации   |

#### Разделы дисциплины

1. Принципы построения ВОСП.
2. Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП.
3. Оптоэлектронные компоненты ВОСП.
4. Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

*(наименование ф-та полностью)*



М.О.Таныгин

*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 29 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Волоконно-оптические линии связи

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,  
*шифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации»  
*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*


Курск – 2021




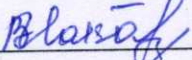
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи протокол № 18 « 27 » 08 2020 г.

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.

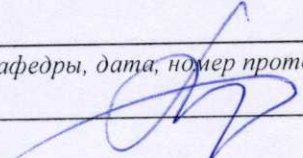
Разработчик программы д.ф.-м.н, проф. \_\_\_\_\_  Гуламов А.А.

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 « 25 » 06 2021 г.), на заседании кафедры КПиСС

27.08.2021 протокол №1

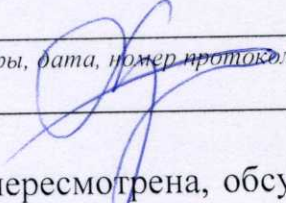
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 « 28 » 08 2022 г.), на заседании кафедры КПиСС

31.08.2022

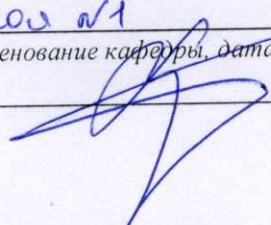
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  В.Г. Андронов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 « 25 » 02 2023 г.), на заседании кафедры КПиСС

31.08.2023 протокол №1

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Андронов В.Г.

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

### **1.1 Цель дисциплины**

Целью преподавания учебной дисциплины «Волоконно-оптические линии связи» является изучение современных тенденций развития волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), теории направляющих оптических сред, оптических и оптоэлектронных компонентов ВОЛС и их физических характеристик, ослабления сигналов в волоконных световодах, влияния дисперсионных эффектов на передачу информации.

В процессе проведения лабораторных работ студенты должны приобрести навыки и умения в работе с лазерным излучением и оптическими волноводами, в проведении физического эксперимента, построении физических моделей и схем экспериментальных установок, определении причин и методов устранения погрешностей эксперимента, методов машинной обработки и графического отображения экспериментальных данных, самостоятельно убедиться в совпадении теоретических и экспериментальных положений и результатов, сделать соответствующие выводы.

Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими и международными стандартами и нормативными документами в области телекоммуникаций и перспективами развития оптических линий связи.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи – изучение оптических направляющих сред, пассивных и оптоэлектронных компонентов волоконно-оптических систем передачи (ВОСП) в объеме: история создания оптических систем передачи информации, принципы построения ВОСП, оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП, оптоэлектронные компоненты ВОСП, а также приобретение практических навыков по работе с лазерным излучением, оптическим волокном, пассивными оптическими элементами и сваркой оптических волокон необходимых для специалистов в работающей области инфокоммуникационных технологий и оптических систем и сетей связи.

### **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-8  | ... Способен к развитию         | ПК-8.1. Использует прин-  | <b>Знать:</b> Принципы по-   |

| <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>  |   |  |
|   | транспортных сетей и сетей передачи данных.  | ципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации.   | строения и работы сетей связи и протоколов сигнализации.<br><b>Уметь:</b> Применять знания о принципах построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации.<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками применения принципов построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации.  |
|   |  | ПК-8.2. Анализирует статистику основных показателей эффективности систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне. | <b>Знать:</b> Методику анализа статистики основных показателей эффективности систем передачи данных, разработку мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне.<br><b>Уметь:</b> Применять методику анализа статистики основных показателей эффективности систем передачи данных, разработку мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне.<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками применения методики анализа статистики основных показателей эффективности систем передачи данных, разработку мероприятий по их поддержанию на требуемом уровне. |
| ПК-9  | Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с ис- | ПК-9.1. Применяет нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие про-                              | <b>Знать:</b> Нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку,  |



| <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>   |   |   |
|   | пользованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ. | ектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи. | внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.<br><b>Уметь:</b> Применять нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками применения нормативно-правовых, нормативно-технических и организационно-методических документов, регламентирующих проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи. |
|   |   | ПК 9.2. Формирует техническое задание при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов.          | <b>Знать:</b> Порядок формирования технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов.<br><b>Уметь:</b> Применять порядок формирования технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов.<br><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками применения по-   |

| <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> |   |   |
|   |                                 |   | рядока формирования технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов. |

## **2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Волоконно-оптические линии связи» входит в блок 1 – в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации». 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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы   | Всего, часов     |
|---|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 72               |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 36,1             |
| в том числе:  |                  |
| лекции  | 18               |
| лабораторные занятия  | 18               |
| практические занятия  |                  |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 35,9             |
| Контроль (подготовка к экзамену)  |                  |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)                     | 0,1              |
| в том числе:  |                  |
| зачет   | 0,1              |
| зачет с оценкой   | не предусмотрен  |
| курсовая работа (проект)  | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | не предусмотрен  |

#### 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     | Принципы построения ВОСП.                     | Основные понятия и определения. Обобщенная схема волоконно-оптической системы передачи. Классификация волоконно-оптических систем передачи. Принципы построения двусторонних линейных трактов ВОСП. Уплотнение оптических кабелей.  |
| 2     | Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП | <p>Оптическое волокно (ОВ). Особенности распространения сигнала по ОВ. Профили показателей преломления ОВ. Апертура ОВ. Затухание в ОВ. Дисперсия в ОВ. Конструктивные параметры ОВ. Оптические кабели. Классификация оптических кабелей. Конструктивные элементы оптических кабелей. Типовые конструкции оптических кабелей.</p> <p>Разъемные и неразъемные соединители. Назначение и требования к пассивным оптическим устройствам. Устройства ввода/вывода оптического сигнала. Оптические соединители. Оптические разветвители и ответвители. Типы разветвителей и ответвителей. Основные параметры оптических разветвителей-ответвителей. Оптические спектрально-селективные разветвители. Оптические изоляторы и аттенюаторы. Оптические фильтры. Основные понятия и определения. Классификация оптических фильтров. Оптические фильтры на основе дифракционных решеток. Фильтры на основе волоконно-оптических решеток Брэгга. Фильтры на основе резонаторов Фабри-Перо. Оптические фильтры на тонких интерференционных пленках. Оптические фильтры других технологий.</p> |
| 3     | Оптоэлектронные компоненты ВОСП.              | Источники оптического излучения. Принципы действия полупроводниковых источников оптического излучения. Светоизлучающие диоды. Полупроводниковые лазерные диоды. Передающие оптические модули. Оптические модуляторы. Модуляция оптической несущей. Электрооптические модуляторы. Магнитооптические модуляторы. Акустооптические модуляторы. Внутренняя модуляция оптической несущей. Приемники оптического излучения. Обобщенная схема приемника оптического излучения. Особенности построения фотодиодов. Приемные оптоэлектронные модули. Шумы приемных оптических модулей. Оптические усилители. Классификация и основные параметры оптических усилителей. Полупроводниковые оптические усилители. Волоконно-оптические усилители. Рабочие параметры оптических усилителей типа EDFA. Основные функциональные схемы усилителей технологии EDFA.  |



Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины   | Виды деятельности |         |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции              |
|-------|--|-------------------|---------|-------|-------------------------------|--|--------------------------|
|       |  | лек., час         | № лаб.  | № пр. |                               |  |                          |
| 1     | 2  | 3                 | 4       | 5     | 6                             | 7  | 8                        |
| 1     | Принципы построения ВОСП.  | 3                 |         |       | У1, У2, МУ-1, МУ-2.           | 1 – 3 нед. КО  | ПК-8.1, 8.2; ПК-9.1, 9.2 |
| 2     | Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП.                               | 9                 | 1, 2, 3 |       | У1 – У6, МУ-1, МУ-2.          | 3 - 10 нед. КО   | ПК-8.1, 8.2; ПК-9.1, 9.2 |
| 3     | Оптоэлектронные компоненты ВОСП.   | 6                 | 4       |       | У1 – У6, МУ-1, МУ-2.          | 11 – 14 нед. КО  | ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-8,1   |
| 4     | Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения. |                   | 5, 6    |       | У1 – У6, МУ-1, МУ-3, МУ-4.    | 15 – 18 нед. КО, Т.  | ПК-8.1, 8.2; ПК-9.1, 9.2 |

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     | Исследование характеристик разъемных соединителей  | 3           |
| 2     | Исследование характеристик аттенуаторов  | 3           |
| 3     | Моделирование процесса поиска неисправности оптической линии связи с помощью оптического тестера | 3           |
| 4     | Исследование характеристик оптического разветвителя 1x2.   | 3           |
| 5     | Подготовка оптического кабеля для соединения и монтаж в муфту                                    | 3           |
| 6     | Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения.                     | 3           |
| Итого |  | 18          |

## 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     | Принципы построения ВОСП.   | 1 - 3 не-<br>деля | 4    |
| 2     | Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП.                                    | 3 - 10<br>неделя  | 12   |
| 3     | Оптоэлектронные компоненты ВОСП.  | 11 - 14<br>неделя | 8    |
| 4     | Соединение оптических волокон методом сварки и оп-<br>ределение потерь излучения. | 15 – 18<br>недели | 11,9 |
| Итого |   |                   | 35,9 |

## 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной ра- боты 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, пе-риодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и дан-ной РПД;

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

*кафедрой:*

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

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литера-туры, 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 компетентного 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. Лабораторный комплекс оборудования, назначение элементов схем и электронного оборудования, физические параметры, возможности средств измерений, варианты результатов измерений. (Лабораторные работы) | Групповое обсуждение с элементами дискуссии рассматриваемых на занятиях вопросов | 6           |
| 2      | Принципы построения ВОСП.   | лекция с элементами проблемного изложения  | 3           |
| 3      | Оптические кабели   | лекция с элементами проблемного изложения  | 2           |
| 4      | Пассивные компоненты ВОСП.  | лекция с элементами проблемного изложения  | 5           |
| 5      | Оптоэлектронные компоненты ВОСП.  | лекция с элементами проблемного изложения  | 2           |
| Итого: |   |  | 18          |

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, прича-

стных 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.

## **7Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции  | Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция |   |   |
|---|---|---|---|
|   | начальный   | основной  | завершающий   |
| 1   | 2   | 3   | 4   |
| ПК-8 (ПК-8.1, ПК-8.2) ... Способен к развитию транспортных сетей и сетей передачи данных. | Б1.В.05 Физические основы оптических систем связи   | Б1.В.06 Многоканальные телекоммуникационные системы; Б2.В.02(П) Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика; | Б1.В.06 Многоканальные телекоммуникационные системы; Б1.В.16 Волоконно-оптические линии связи; Б1.В.19 Стандарты и оборудование систем и сетей связи; Б1.В.ДВ.04.01 Системы и сети мобильной связи; Б1.В.ДВ.04.02 Беспроводные системы связи ; Б1.В.ДВ.05.01 Основы спутниковых и радиорелейных систем связи; Б1.В.ДВ.05.02 Основы цифрового телерадиовещания; Б3.01(Д) Выполнение и защита вы- |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | пусковой квалификационной работы.   |
| ПК-9 (ПК-9.1, ПК-9.2) Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ. | Б1.В.01 Основы программирования в инфокоммуникациях. | Б1.В.02 Основы управления инфокоммуникационными системами; Б1.В.08 Основы теории информации и кодирования; Б1.В.06 Многоканальные телекоммуникационные системы; Б1.В.11 Теория телетрафика; Б2.В.02(П) Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика. | Б1.В.06 Многоканальные телекоммуникационные системы; Б1.В.16 Волоконно-оптические линии связи; Б1.В.ДВ.04.01 Системы и сети мобильной связи; Б1.В.ДВ.04.02 Беспроводные системы связи; Б2.В.03(Пд) Производственная преддипломная практика; Б3.01(Д) Выполнение 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-8/ начальный, основной, завершающий.                     | ПК-8.1. Использует принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации.<br>ПК-8.2. Анализирует статистику основных показателей эффективности систем передачи данных, разрабатывая мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне. | <b>Знать:</b><br>Основные направления развития транспортных сетей и сетей передачи данных.<br><b>Уметь:</b><br>Применять знания о основных направлениях развития транспортных сетей и сетей передачи данных<br><b>Владеть:</b><br>Навыками применения знаний о основных направле- | <b>Знать:</b><br>Научно обоснованные направления развития транспортных сетей и сетей передачи данных.<br><b>Уметь:</b><br>Применять знания о научно обоснованных направлениях развития транспортных сетей и сетей передачи данных.<br><b>Владеть:</b> | <b>Знать:</b><br>Современные эффективные направления развития транспортных сетей и сетей передачи данных.<br><b>Уметь:</b><br>Применять знания о современных эффективных направлениях развития транспортных сетей и сетей передачи данных.<br><b>Владеть</b> |



| 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   |
|   |  | ниях развития транспортных сетей и сетей передачи данных   | Навыками применения знаний о научно обоснованных направлениях развития транспортных сетей и сетей передачи данных.  | Навыками применения знаний о современных эффективных направлениях развития транспортных сетей и сетей передачи данных.  |
| ПК-9/<br>начальный,<br>основной,<br>завершающий.            | ПК-9.1. Применяет нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи.<br>ПК 9.2. Формирует техническое задание при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов. | <b>Знать:</b><br>Основные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.<br><b>Уметь:</b><br>Применять основные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно созда- | <b>Знать:</b><br>Научно обоснованные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.<br><b>Уметь:</b><br>Применять научно обоснованные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных ме- | <b>Знать:</b><br>Современные эффективные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.<br><b>Уметь:</b><br>Применять современные эффективные методы проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим за- |

| 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   |
|   |  | <p>ваемых оригинальных программ..</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Навыками применения основных методов проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ..</p> | <p>тодов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ..</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Навыками применения научно обоснованных методов проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> | <p>зованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Навыками применения современных эффективных методов проведения расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ.</p> |

**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     | Принципы построения ВОСП.  | ПК-8.1, 8.2;<br>ПК-9.1, 9.2                   | Лекции.<br>СРС                 | КО                 | 1          | Согласно таб. 7.2        |
| 2     | Оптические кабели и пассивные компоненты ВОСП.                               | ПК-8.1, 8.2;<br>ПК-9.1, 9.2                   | Лекции.<br>Лаб. работы.<br>СРС | КО                 | 2          | Согласно таб. 7.2        |
| 3     | Оптоэлектронные компоненты ВОСП.   | ПК-8.1, 8.2;<br>ПК-9.1, 9.2                   | Лекции.<br>Лаб. работы.<br>СРС | КО                 | 3          | Согласно таб. 7.2        |
| 4     | Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения. | ПК-8.1, 8.2;<br>ПК-9.1, 9.2                   | Лаб. работы.<br>СРС            | КО, Т              | 4          | 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 ВОСП основные понятия и определения.
- 1.2 Обобщенная схема волоконно-оптической системы передачи.
- 1.3 Классификация волоконно-оптических систем передачи.
- 1.4 Принципы построения двусторонних линейных трактов ВОСП.
- 1.5 Уплотнение оптических кабелей.

**2 Вопросы для контрольного опроса по теме 2**

- 2.1 Особенности распространения сигнала по оптическому волокну.
- 2.2 Профили показателей преломления ОВ.
- 2.3 Апертура ОВ.
- 2.4 Затухание ОВ.
- 2.5 Дисперсия в ОВ.
- 2.6 Конструктивные параметры оптического волокна.
- 2.7 Классификация оптических кабелей.
- 2.8 Конструктивные элементы оптических кабелей.
- 2.9 Типовые конструкции оптических кабелей.
- 2.10 Назначение и требования к пассивным оптическим устройствам.
- 2.11 Устройства ввода/вывода оптического сигнала.
- 2.12 Оптические соединители.
- 2.13 Типы разветвителей и ответвителей.
- 2.14 Основные параметры оптических разветвителей-ответвителей.
- 2.15 Оптические спектрально-селективные разветвители.
- 2.16 Оптические изоляторы и аттенюаторы.
- 2.17 Оптические фильтры основные понятия и классификация.
- 2.18 Оптические фильтры на основе дифракционных решеток.
- 2.19 Фильтры на основе волоконно-оптических решеток Брэгга.
- 2.20 Оптические фильтры на тонких интерференционных пленках.
- 2.21 Оптические фильтры других технологий.

**3 Вопросы для контрольного опроса по теме 3**

- 3.1 Принципы действия полупроводниковых источников оптического излучения.
- 3.2 Светоизлучающие диоды.
- 3.3 Полупроводниковые лазерные диоды.
- 3.4 Передающие оптические модули.
- 3.5 Модуляция оптической несущей.
- 3.6 Электрооптические модуляторы.
- 3.7 Магнитооптические модуляторы.
- 3.8 Акустооптические модуляторы.
- 3.9 Внутренняя модуляция оптической несущей.
- 3.10 Обобщенная схема приемника оптического излучения.

- 3.11 Особенности построения фотодиодов.
- 3.12 Приемные оптоэлектронные модули.
- 3.13 Шумы приемных оптических модулей.

#### **4. Вопросы для контрольного опроса по теме 4**

- 4.1 Виды оптических кабелей.
- 4.2 Подготовка волокон оптического кабеля для сварки.
- 4.3 Сварка оптических волокон.
- 4.4 Контроль сварного соединения.
- 4.5 Пассивные компоненты ВОСП на основе оптических волокон.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме компьютерного 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:

1. Какие модулирующие параметры сигнала промежуточной частоты соответствуют модулируемым параметрам принимаемого оптического сигнала?

- 1 разностной частоты

Ответ 1

- 1 суммарной частоты

Ответ 2

- 2 амплитуда

Ответ 3

- 2 фаза

Ответ 4

- 2 частота

Ответ 5

Задание в открытой форме:

2. В схеме приемника для метода фотосмещения с помощью направленного ответвителя (НО) осуществляется суммирование (фотосмещение) поля принимаемого сигнала  $E_c(t)$  с полем гетеродинного излучения  $E_r(t)$  местного генератора (МГ) оптического излучения. В результате на вход фотодетектора поступает поле  $E_{fd}(t) = E_c(t) + E_r(t)$ . После детектирования квадратичным фотодетектором ФД суммарного поля при гетеродинном приеме на выходе ФД используется сигнал ?

Задание на установление правильной последовательности,

3. Чем отличается *гомодинный* прием?

- частоты излучения гетеродина -- местного генератора, и генератора оптического излучения сигнала совпадают

Ответ 1

- частота излучения гетеродина -- местного генератора больше частоты генератора оптического излучения сигнала

Ответ 2

- частота излучения гетеродина -- местного генератора меньше частоты генератора оптического излучения сигнала

Ответ 3

Задание на установление соответствия:

4. Оптические фильтры классифицируются по технологии их реализации.

Укажите применяемые технологии для создания оптических фильтров?

- на основе дифракционных решеток

- Ответ 1
- на основе оптоволоконных дифракционных решеток Брегга
- Ответ 2
- на основе тонких пленок
- Ответ 3
- на поляризационных эффектах в жидких кристаллах
- Ответ 4
- на акусто-оптических эффектах в жидких кристаллах
- Ответ 5
- на тепловых эффектах в кристаллах
- Ответ 6
- На основе резонаторов Фабри-Перо
- Ответ 7

Компетентностно-ориентированная задача:

5. Согласно закона Снеллиуса угол падения  $\varphi_{\text{п}}$  связан с углами отражения  $\varphi_{\text{отр}}$  и преломления  $\varphi_{\text{пр}}$  следующими соотношениями: - ?

Где величины соответствуют - ?

- $\varphi_{\text{п}} = \varphi_{\text{отр}}$
- Ответ 1
- $n_1 \sin \varphi_{\text{п}} = n_2 \sin \varphi_{\text{пр}}$
- Ответ 2
- показатель преломления 1 среды
- Ответ 3
- показатель преломления 2 среды
- Ответ 4
- угол падения  $\varphi_{\text{п}}$
- Ответ 5
- угол преломления  $\varphi_{\text{пр}}$
- Ответ 6
- угол отражения  $\varphi_{\text{отр}}$
- Ответ 7

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 №1-6 | 12               | Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 50% | 24                | Выполнил и защитил, доля правильных ответов на защите более 85% |
| КО                       | 5                | Доля правильных ответов более 50%                               | 10                | Доля правильных ответов более 85%                               |
| Тестирование             | 7                | Доля правильных ответов более 50%                               | 14                | Доля правильных ответов более 85%                               |
| Итого                    | 24               |   | 48                |   |
| Посещаемость             | 0                | Не посещал занятия  | 16                | Посещал все занятия   |
| Зачёт                    | 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;

– при защите лабораторной работы через 2 занятия и далее после выполнения её подгруппой минус 2 балла;

– оформление отчёта не соответствует предъявляемым требованиям – минус 1 балл;

– полученные экспериментальные материалы не обработаны (нет расчета погрешности измерений, и т.д.) – минус 4 балла;

– выводы не соответствуют результатам работы – минус 2 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).

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Гордиенко М. С. Многоканальные телекоммуникационные системы [Текст] : учебник для вузов / В. Н. Гордиенко М. С. Тверецкий. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. - 396 с.
2. Соколов, С.А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний: учебное пособие по курсу «ВОЛС и ПК» : [16+] / С.А. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 173 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564840> (дата обращения: 29.08.2020). – Библиогр.: с. 168 - 169. – ISBN 978-5-9729-266-8. – Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Бейли Д. Волоконная оптика: теория и практика [Текст] : пер. с англ. / Д. Бейли, Э. Райт. - М. : Кудиц-Пресс, 2008. - 320 с. - ISBN 978-5-91136-048-1.
4. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи : монография / Р. Фриман ; Пер. с англ. Н. Н. Слепова. - 2-е изд. ; доп. - М. : Техносфера, 2004. - 496 с. - (Мир связи). - ISBN 5-94836 : 264р. 80к.
5. Мандель, А.Е. Метрология в оптических телекоммуникационных системах : учебное пособие / А.Е. Мандель ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра сверхвысокоочастотной и квантовой радиотехники. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 139 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480513> (дата обращения: 29.08.2020). – Библиогр. вкн. – Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Цифровые оптические линии связи: [Электронный ресурс] методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки 11.03.02 /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов. – Электрон. Текстовые дан. (584 КБ). - Курск, 2018. 17 с.:. - Библиогр.: с. 17.
2. Исследование пассивных элементов оптического линейного тракта для студентов направления подготовки 11.03.02: [Электронный ресурс] методическое указание по

выполнению цикла лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.А. Гуламов, И.Г. Бабанин. Текстовые дан. (642 КБ). Курск, 2018. 39 с.: ил. 9. Библиогр.: с.5.

3. Соединение оптических волокон методом сварки и определение потерь излучения для студентов направления подготовки 11.03.02: [Электронный ресурс] методическое указание по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.А. Гуламов, И.А. Пастухов. Текстовые дан. (833 КБ). Курск, 2016. 18 с.: ил. 7, табл.1. Библиогр.: с.5.

4. Подготовка оптического кабеля для соединения и монтаж в муфту: [Электронный ресурс] методическое указание по выполнению лабораторной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.А. Гуламов, Д.И. Конарев. Текстовые дан. (1053 КБ). Курск, 2016. 16 с.: ил. 21, табл.1. Библиогр.: с..

## **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](http://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 лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, 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 закрепление 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 обучаемых 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 пре-



подаватель 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 литературу 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, оформ-

ление 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 беседами 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/ проек-тор 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 спи-

ска 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, прочесть 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 |               |      |  |
|                 |                |            |                |       |               |      |  |