

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 30.11.2024 22:06:51

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddbcf475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Проектирование транспортных оптических систем передачи»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний по принципам построения волоконно-оптических систем передачи, линейным трактам волоконно-оптических систем, телекоммуникационным сетям на основе волоконно-оптических систем, основ проектирования волоконно-оптических линий передачи.

Задачи изучения дисциплины

- изучение принципов построения волоконно-оптических систем передачи;
- изучение линейных трактов волоконно-оптических систем передачи;
- изучение телекоммуникационных сетей на основе волоконно-оптических систем передачи;
- приобретение навыков проектирования волоконно-оптических линий передачи.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-9 Способен к проектированию, монтажу и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации	ПК-9.1 Применяет методы измерения показателей качества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем
	ПК-9.2 Решает задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ
	ПК-9.3 Контролирует выполняемые работы по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи)
ПК-10 Способен к организации эксплуатации оборудования, проведению измерений, проверке качества работы, проведению ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования	ПК-10.1 Определяет назначение и принцип действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разработки технической документации по эксплуатации оборудования
	ПК-10.2 Контролирует проведение измерений и проверку качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, несет за них ответственность
	ПК-10.3 Анализирует показатели качества работы для регламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования
ПК-11 Способен проводить расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования	ПК-11.1 Применяет методы оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга
	ПК-11.2 Выполняет работы по отслеживанию состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения

ПК-11.3 Формирует исходные данные для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей
--

Разделы дисциплины

1. Принципы построения волоконно-оптических систем передачи.
2. Линейные тракты волоконно-оптических систем передачи.
3. Телекоммуникационные сети на основе волоконно-оптических систем передачи.
4. Основы проектирования волоконно-оптических линий передачи.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

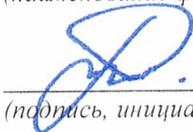
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » _____ 08 _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование транспортных оптических систем передачи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения _____ заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 « 28 » 02 2022 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи « 30 » 08 2024 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой _____ В.Г. Андронов

Разработчик программы

д.ф.-м.н., доцент _____ А.А. Гуламов

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № «__»__202_г., на заседании кафедры КПиСС «__»__202_г. протокол №__.

(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 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № «__»__202_г., на заседании кафедры КПиСС «__»__202_г. протокол №__.

(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 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций», одобренного Ученым советом университета протокол № «__»__202_г., на заседании кафедры КПиСС «__»__202_г. протокол №__.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

1.1 Цель дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Проектирование транспортных оптических систем передачи» являются изучение основных видов сервисов и источников информационной нагрузки сетей проводной оптической передачи, моделей и технологий оптических транспортных сетей, сетевых элементов и структуры оптических транспортных сетей, защиты соединений транспортных сетей, синхронизации и управления в оптических транспортных сетях, стандартов сетей проводной оптической передачи, принципов проектирования оптических транспортных сетей.

Наряду с этим освоение дисциплины должно способствовать формированию у студентов научного мировоззрения, деловых качеств, для научно-исследовательской, технологической и проектной деятельности в области инфокоммуникаций, развивать моральные и нравственные качества, а также научить студента правильно организовывать свою учебу.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются получение необходимых знаний по оптическим транспортным системам передачи и их проектированию, основам их организации и структуре, решения научно-прикладных проблем в области оптической инфокоммуникации.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-9	... Способен к проектированию, монтажу и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.	ПК-9.1. Применяет методы измерения показателей качества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем.	Знать: Методы измерения показателей качества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем. Уметь: Применять методы измерения показателей ка-

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			чества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов измерения показателей качества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем..
		ПК-9.2. Решает задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.	Знать: Методику решения задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ. Уметь: Применять методику решения задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики решения задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ПК-9.3. Контролирует выполняемые работы по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).	<p>Знать: Методику контроля выполняемых работ по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).</p> <p>Уметь: Применять методику контроля выполняемых работ по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики контроля выполняемых работ по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).</p>
ПК-10	Способен к организации эксплуатации оборудования, проведению измерений, проверке.	ПК-10.1. Определяет назначение и принцип действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разра-	<p>Знать: Методику определения назначения и принципа действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разработки техни-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		ботки технической документации по эксплуатации оборудования.	ческой документации по эксплуатации оборудования. Уметь: Применять методику определения назначения и принципа действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разработки технической документации по эксплуатации оборудования. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики определения назначения и принципа действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разработки технической документации по эксплуатации оборудования..
		ПК-10.2. Контролирует проведение измерений и проверку качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, несет за них ответственность.	Знать: Методику контроля проведения измерений и проверки качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>Уметь: Применять методику контроля проведения измерений и проверки качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики контроля проведения измерений и проверки качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, нести за них ответственность.</p>
		ПК-10.3. Анализирует показатели качества работы, для регламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования.	<p>Знать: Методику анализа показателей качества работы, для регламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования.</p> <p>Уметь: Применять методику анализа показателей качества работы, для регламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики анализа показателей качества работы, для рег-</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			ламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования..
ПК-11	... Способен проводить расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации	ПК-11.1. Применяет методы оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга.	<p>Знать: Методы оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга.</p> <p>Уметь: Применять методы оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методами оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга..</p>
		ПК-11.2. Выполняет работы по отслеживанию состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения	<p>Знать: Методы отслеживания состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения.</p> <p>Уметь: Применять методы отслеживания состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методов отслеживания состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения.</p>
		ПК-11.3. Формирует исходные данные для осу-	Знать: Методику формирования исходных данных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за практикой)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за практикой	Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		<p>ществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.</p>	<p>для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.</p> <p>Уметь: Применять методику формирования исходных данных для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики формирования исходных данных для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование транспортных оптических систем передачи» входит в блок 1 – в часть, формируемую участниками образовательных отношений (элективные дисциплины) основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций». Дисциплина изучается на 3 курсе в 1 сессию.

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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	14,1
в том числе:	
лекции	6
лабораторные занятия	8, из них практическая подготовка – 8.
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	89,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
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	Виды сервисов и источники информационной нагрузки.	Виды сервисов. Источники нагрузки и требуемые ресурсы транспортной сети. Технологии сжатия сигналов. Безопасность оптических транспортных сетей.
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	Транспортная сеть SDH. Транспортная сеть ATM.
3	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet. Отображение моделей и технологий транспортных сетей в оптических мультисервисных транспортных платформах.

4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	Проблемы тактовой синхронизации. Определения тактовой сетевой синхронизации. Генераторы сигналов синхронизации. Распределение тактового синхронизма. Порядок разработки схемы сети тактовой синхронизации. Общие принципы управления в оптической мультисервисной транспортной сети. Системы управления оптическими мультисервисными транспортными сетями.
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	Принципы построения аппаратуры транспортных сетей. Система обозначений сетевых элементов транспортных сетей. Структуры оптических транспортных сетей.
6	Защита соединений транспортных сетей.	Защита секции мультиплексирования 1+1 (1:1). Защита секции мультиплексирования в кольцевой сети. Защита соединения тракта. Защитные переключения в сети с многоканальной передачей WDM. Защитные переключения в транспортных сетях ATM и Ethernet.
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	Принципы проектирования оптических транспортных сетей. Принципы автоматизации проектирования транспортных сетей.

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	Виды сервисов и источники информационной нагрузки.	0,5	1		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 2..	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	1	2		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 3.	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
3	Транспортная сеть OTN-ОТН. Транспортная сеть Ethernet.	1	3		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 4..	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	1	4		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 5.	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	0,5	5		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 6.	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
6	Защита соединений транспортных сетей.	1	6		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 7.	С, ЛР.	ПК-9 – ПК11
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	1	7		У-1, 2, 3, 4.	С, ЛР, Т.	ПК-9 – ПК11

	ских транспорт- ных сетей.				МУ-1, 8.		
--	-------------------------------	--	--	--	----------	--	--

С – собеседование, ЛР – лабораторная работа, Т – тест.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Виды сервисов и источники информационной нагрузки.	0,5, из них практическая подготовка – 0,5
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	1, из них практическая подготовка – 1
3	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	1, из них практическая подготовка – 1
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	1, из них практическая подготовка – 1
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	0,5, из них практическая подготовка – 0,5
6	Защита соединений транспортных сетей.	1, из них практическая подготовка – 1
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	2, из них практическая подготовка – 2
Итого		8, из них практическая подготовка – 8

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Виды сервисов и источники информационной нагрузки.	1-3 нед.	9
2.	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	3-5 нед.	9
3.	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	5-7 нед.	9
4.	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	7-8 нед.	9
5.	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	8-9 нед.	9
6.	Защита соединений транспортных сетей.	9-10 нед.	9
7.	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	6-14 нед.	35,9
Итого			89,9

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 методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей про-

фессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы магистратуры. Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях, оборудованных полностью, в подразделениях университета (*кафедра космического приборостроения и систем связи*).

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181

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-9 Способен к проектированию, монтажу и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.		Б1.В.02 Волоконная оптика в телекоммуникациях; Б1.В.01(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа).	Б1.В.05 Методы проектирования инфокоммуникационных сетей и систем; Б1.В.06 Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей; Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи; Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование систем и сетей радиодоступа; Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование транспортных кабельных систем передачи; Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование кабельных систем доступа; Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование транспортных оптических систем передачи; Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование оптических систем доступа; Б2.В.02(П) Производственная технологическая практика; Б2.В.04(Пд) Производственная преддипломная практика; Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-10 Способен к организации эксплуатации оборудования, проведению			Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи; Б1.В.ДВ.01.02 Проек-

измерений, проверке.			тирование систем и сетей радиодоступа; Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование транспортных оптических систем передачи; Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование оптических систем доступа; Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-11 ... Способен проводить расчеты по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации			Б1.В.05 Методы проектирования инфокоммуникационных сетей и систем; Б1.В.06 Проектирование мультисервисных инфокоммуникационных сетей; Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи; Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование систем и сетей радиодоступа; Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование транспортных оптических систем передачи; Б1.В.ДВ.03.02 Проектирование оптических систем доступа; Б2.В.02(П) Производственная технологическая практика; Б2.В.04(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-9/ основной,	ПК-9.1. Применяет методы измерения	Знать: Основные методы	Знать: Применяемые	Знать: Современные

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
завершающий.	показателей качества работы закрепленного оборудования, с учетом конструктивных особенностей, принципиальных и функциональных схем. ПК-9.2. Решает задачи по организации и контролю проведения измерений и проверке качества работы оборудования, планово-профилактических и ремонтно-восстановительных работ. ПК-9.3. Контролирует выполняемые работы по синтезу радиоэлектронного средства, опираясь на научную методологию разработки приемопередающих инфокоммуникационных устройств и каналов связи (направляющих средств передачи).	проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Уметь: Применять основные методы проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Владеть: Навыками применения основных методов проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.	методы проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Уметь: Применять методы проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Владеть: Навыками применения методов проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.	эффективные методы выполнения проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Уметь: Применять современные эффективные методы проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации. Владеть: Навыками применения современных эффективных методов проектирования, монтажа и эксплуатации систем, сетей и устройств инфокоммуникаций, а также направляющих сред передачи информации.

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-10/ завершающих.	<p>ПК-10.1. Определяет назначение и принцип действия измерительных приборов, порядок их периодической поверки, процессы технического обслуживания, а также правила технической эксплуатации оборудования, каналов передачи, нормативные требования, определяющие порядок разработки технической документации по эксплуатации оборудования.</p> <p>ПК-10.2. Контролирует проведение измерений и проверку качества работы оборудования для последующего принятия управленческих решений в стандартных и нестандартных ситуациях, несет за них ответственность.</p> <p>ПК-10.3. Анализирует показатели качества работы, для регламентации проведения профилактических, ремонтно-восстановительных работ инфокоммуникационного оборудования.</p>	<p>Знать: Основные методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Уметь: Применять основные методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Владеть: Навыками применения основных методов эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p>	<p>Знать: Методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Уметь: Применять методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Владеть: Навыками применения методов эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p>	<p>Знать: Эффективные современные методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Уметь: Применять эффективные современные методы эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p> <p>Владеть: Навыками применения эффективных современных методов эксплуатации оборудования, проведения измерений и проверки.</p>
ПК-11/	ПК-11.1. Применяет	Знать:	Знать:	Знать:

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
завершающий.	<p>методы оценки параметров работы сети, программно-технические средства диагностики и мониторинга.</p> <p>ПК-11.2. Выполняет работы по отслеживанию состояния сети, определяя необходимые параметры мониторинга и анализируя их значения.</p> <p>ПК-11.3. Формирует исходные данные для осуществления предварительных расчетов и последующего мониторинга состояния сетей с помощью автоматизированных средств мониторинга параметров инфокоммуникационных сетей.</p>	<p>Основные методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Уметь: Применять основные методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Владеть: Навыками применения основных методов расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов,</p>	<p>Методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Уметь: Применять методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Владеть: Навыками применения методов расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием</p>	<p>Эффективные современные методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Уметь: Применять эффективные методы расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.</p> <p>Владеть: Навыками применения эффективных методов расчета по проектированию сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с</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
		приемов и средств автоматизации.	стандартных методов, приемов и средств автоматизации.	техническим заданием с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации.

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	Виды сервисов и источники информационной нагрузки.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1	Согласно табл.7.2
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	2	Согласно табл.7.2
3	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	3	Согласно табл.7.2

№ 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
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 4, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	4	Согласно табл.7.2
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. №5, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	5	Согласно табл.7.2
6	Защита соединений транспортных сетей.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 6, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	6	Согласно табл.7.2
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	ПК-9 – ПК-11.	Лекция Лабораторное занятие СРС	<u>Вопросы для собеседования</u> Задания и контрольные вопросы к лаб. № 7, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	7	Согласно табл.7.2

УС – Устный опрос, ЛР – лабораторная работа, БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме, Т – тест.

НАИМЕНОВАНИЕ ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	НАИМЕНОВАНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
1	2
Собеседование	Вопросы для собеседования
	Тема 1. 1.1 Какие виды услуг электросвязи должны поддерживать оптические транспортные сети? 1.2 Что обозначает Triple Play? 1.3 Что признано считать традиционными источниками нагрузки транспортных сетей? 1.4 Какое назначение имеет сеть SAN? 1.5 С какой целью создаются сети VPN? 1.6 Что следует понимать под ресурсом транспортной сети? 1.7 С какой целью используются технологии сжатия сигналов? 1.8 Какой стандарт сжатия сигналов применяется в цифровом телевидении?

	<p>1.9 Почему необходимо рассматривать проблемы безопасности оптических транспортных сетей?</p> <p>1.10 Что следует понимать под угрозой сети электросвязи?</p> <p>1.11 Что необходимо изучить для понимания степени угроз безопасности оптической транспортной сети и обеспечить разработку соответствующих мер защиты?</p> <p>Тема 2.</p> <p>2.1 Сколько моделей транспортных сетей предусмотрено стандартами МСЭ-Т?</p> <p>2.2 Что общего и различного в моделях транспортных сетей?</p> <p>2.3 Сколько и какие уровни имеет модель сети SDH?</p> <p>2.4 Какие основные функции присвоены уровню среды передачи в модели сети SDH?</p> <p>2.5 Какие функции должны исполнять уровни трактов в модели сети SDH?</p> <p>2.6 Какие каналы может поддерживать уровень каналов сети SDH?</p> <p>2.7 Сколько и какие уровни имеет модель сети ATM?</p> <p>2.8 Какой из уровней модели сети ATM обеспечивает коммутацию ячеек ATM?</p> <p>2.9 Чем образуются виртуальные пути и виртуальные каналы в сети ATM?</p> <p>2.10 Какое назначение имеет уровень адаптации в модели сети ATM?</p> <p>2.11 Что может использоваться в качестве среды передачи ячеек ATM?</p> <p>Тема 3.</p> <p>3.1 Сколько и какие уровни имеет модель сети OTN-OTN?</p> <p>3.2 Какие функции определены уровню пользователя в модели сети OTN?</p> <p>3.3 Какие функции определены уровню оптического канала в модели сети OTN?</p> <p>3.4 Почему стандарт локальной компьютерной сети Ethernet стал основой стандарта транспортной сети?</p> <p>3.5 Сколько и какие уровни имеет модель сети Ethernet?</p> <p>3.6 Какие функции выполняет уровень среды передачи сети Ethernet?</p> <p>3.7 Какие функции выполняет уровень формирования кадров сети Ethernet?</p> <p>3.8 Что может входить в оптическую мультисервисную транспортную платформу?</p> <p>3.9 Какие функции выполняют протоколы PPP, RPR, HDLC, GFP в транспортной сети?</p> <p>Тема 4.</p> <p>4.1 Чем определены правила построения сетей тактовой синхронизации и управления?</p> <p>4.2 В чем заключаются проблемы ТСС?</p> <p>4.3 Что называют проскальзываниями?</p> <p>4.4 В чём сущность нормирования проскальзываний?</p> <p>4.5 Что называют джиттером и вандером?</p> <p>4.6 Как связано число проскальзываний со стабильностью тактовых генераторов?</p> <p>4.7 Какая сеть синхронизации называется централизованной?</p>
--	---

	<p>4.8 Чем отличаются ПЭГ, ВЗГ и ГСЭ?</p> <p>4.9 Что обозначает плезиохронный режим работы в сети ТСС?</p> <p>4.10 По каким правилам должен распределяться тактовый синхронизм внутри узла и между узлами связи?</p> <p>4.11 Чем различаются классы подключения к базовой сети синхронизации?</p> <p>4.12 Что представляет собой система приоритетов синхронизации?</p> <p>4.13 Что представляет собой система показателей качества синхронизации?</p> <p>4.15 Как сочетается использование системы показателей качества и приоритетов в сети синхронизации?</p> <p>4.16 Как обозначают синхросигналы внутри аппаратуры?</p> <p>4.17 Каков порядок разработки схемы синхронизации транспортной сети?</p> <p>4.18 В чем состоят функции управления оптической мультисервисной транспортной сетью?</p> <p>4.19 Что представляет собой система управления транспортной сетью?</p> <p>Тема 5.</p> <p>5.1 Что называют сетевым элементом?</p> <p>5.2 Какие вспомогательные устройства необходимы для функционирования сетевого элемента?</p> <p>5.3 Какие стандарты определяют построение аппаратуры сетевых элементов?</p> <p>5.4 Какие виды упаковок предусмотрены для аппаратуры транспортных сетей?</p> <p>5.5 Чем отличаются образцы аппаратуры, выполненные в «микро», «мини» и универсальных упаковках?</p> <p>5.6 Что может быть включено в транспортную платформу?</p> <p>5.7 Какие варианты обозначений имеют транспортные платформы?</p> <p>5.8 Что общего в обозначениях сетевых элементов?</p> <p>5.9 Какие схемные структуры предусмотрены для транспортных сетей?</p> <p>5.10 Какие достоинства и недостатки имеют структуры «точка-точка»?</p> <p>5.11 Какое назначение имеет структура «линейная цепь» в транспортной сети?</p> <p>5.12 Какое назначение может иметь структура «звезда»?</p> <p>5.13 Чем отличаются кольцевые структуры транспортных сетей?</p> <p>5.14 Какое назначение имеет «ячеистая» структура?</p> <p>5.15 Какие сетевые элементы входят в структуру полностью оптической сети?</p> <p>5.16 Что используется в составе линейных сегментов для уменьшения дисперсионных искажений?</p> <p>Тема 6.</p> <p>6.1 Почему необходима защита аппаратуры и соединений в транспортных сетях?</p> <p>6.2 Где определены базовые принципы защиты транспортных сетей?</p> <p>6.3 Какие участки соединений транспортной сети подлежат защите?</p> <p>6.4 Что называют защищенным трактом?</p> <p>6.5 Что называют соединением подсети?</p> <p>6.6 Какие секции мультиплексирования подлежат защите?</p> <p>6.7 Чем отличаются однонаправленные и двунаправленные соединения</p>
--	---

	<p>транспортных сетей?</p> <p>6.8 Чем отличаются защиты вида 1+1, 1:1, 1:N?</p> <p>6.9 Сколько времени требуется для переключения на резервную секцию мультиплексирования OMS?</p> <p>6.10 Чем принципиально отличается защита оптической секции мультиплексирования от электрической?</p> <p>6.11 Какие виды защиты предусмотрены в кольцевых сетях?</p> <p>6.12 Какие виды защиты соединений на уровне трактов различают в транспортных сетях?</p> <p>6.13 Что обозначает сокращение 2F-MS-SPRing?</p> <p>6.14 Что особенного в защите соединений сетей ATM и Ethernet?</p> <p>Тема 7.</p> <p>7.1 Принципы проектирования оптических транспортных сетей.</p> <p>7.2 Принципы автоматизации проектирования транспортных сетей.</p>
Тестирование	БТЗ (банк вопросов и заданий в тестовой форме)
Выполнение лабораторной работы	Текст лабораторной работы
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Виды сервисов и источники информационной нагрузки. 2. Модели и технологии оптических транспортных сетей. 3. Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet. 4. Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях. 5. Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей. 6. Защита соединений транспортных сетей. 7. Принципы проектирования оптических транспортных сетей.

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы и задания в тестовой форме.

Задание в закрытой форме

Что обозначает Triple Play?

- Три в одном: аудио, видео и передача данных;

- доступ в Интернет, сети IP-телефонии, IP-телевидения и т.д..

Выберите:

Да.

Нет.

.....

Задание в открытой форме:

Какие виды услуг должны поддерживать транспортные сети?

.....

Задание на установление правильной последовательности

Какое назначение имеет сеть SAN?

- Консолидирует ресурсы внешней памяти и аккумулирует весь обмен данными между серверами и системами хранения;
- обеспечивает повышение производительности ввода/вывода;
- упрощает управление ресурсами хранения, позволяет использовать их с большей эффективностью;
- дает дополнительные гарантии надежности хранения.

Выберите:

Да.

Нет.

.....

Задание на установление соответствия

Выделите традиционные задачи решаемые при проектировании транспортных сетей относительно услуг:

- передача традиционного трафика телефонии и услуг интегрированных цифровых сетей ISDN (IntegratedServicesDigitalNetwork);
- передача трафика данных Интернет (для частных лиц и/или компаний);
- передача трафика данных корпоративных сетей (объединение локальных вычислительных сетей), построенных на технологиях Ethernet, АТМ и других;
- передача трафика IP - телефонии (для частных лиц и/или в корпоративной сети);
- передача трафика IP-TV (Internet Protocol-Television);
- передача трафика «Internet Television»;
- передача видеотрафика относительно невысокого качества на скорости до 384 кбит/с (видеоконференции, видеотелефония, видеонаблюдение, видеотрансляции с серверов и т.д.);
- передача видеотрафика от студий телевидения и кабельного телевидения (телевизионное вещание - Broadcast и видео по запросу VoD, от серверов).

Выберите:

Да.

Нет.

.....

б) Производственная задача.

Обоснуйте выбор вида мультисервисной транспортной сети для конкретной проектной задачи.

.....

в) Тексты лабораторных работ по темам № 1 – №7 приведены в УММ по дисциплине.

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

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсового проекта.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 02.030 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Зачёт имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части зачёта (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. 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 в 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.

На практической части зачёта проверяются результаты практической подготовки: *компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*). Результаты практической подготовки (*компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных или производственных) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

Какой стандарт сжатия сигналов применяется в цифровом телевидении?

- MPEG;
- MPEG-2;
- MPEG-4.

Выберите:

Да.

Нет.

Задание в открытой форме:

Какие виды услуг должны поддерживать транспортные сети?

Задание на установление правильной последовательности:

Какое назначение имеет сеть SAN?

- Консолидирует ресурсы внешней памяти и аккумулирует весь обмен данными между серверами и системами хранения;
- обеспечивает повышение производительности ввода/вывода;
- упрощает управление ресурсами хранения, позволяет использовать их с большей эффективностью;
- дает дополнительные гарантии надежности хранения.

Выберите:

Да.

Нет.

Задание на установление соответствия:

С какой целью создаются сети VPN?

- создаются в интересах отдельных компаний средствами маршрутизации пакетов в общей транспортной среде на основе протоколов IP, MPLS;
- для передачи Видео по требованию (VoD);
- для передачи телефонного трафика..

Выберите:

Да.

Нет.

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Обоснуйте выбор вида мультисервисной транспортной сети для конкретной проектной задачи.

Объясните, что обозначает Triple Play и как это реализуется?

Объясните, что может входить в оптическую мультисервисную транспортную платформу и как это реализуется на практике?

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 Обально-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
Лабораторные занятия по темам №1-7	7	Доля правильных ответов на защите 50%	14	Доля правильных ответов на защите 85% и более
УО	4	Доля правильных ответов на защите 50%	8	Доля правильных ответов на защите 85% и более
Тест	5	Доля правильных ответов 50%	10	Доля правильных ответов 85% и более
СРС	2		4	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 5 баллов,
- задание в открытой форме – 5 баллов,
- задание на установление правильной последовательности – 5 баллов,
- задание на установление соответствия – 5 баллов,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование при пересчёте по БРС – 60 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Беленький, В. Г. Многоканальные телекоммуникационные системы : учебное пособие / В. Г. Беленький, К. А. Куратов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. - 92 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126505.html> (дата обращения: 28.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Пуговкин, А. В. Телекоммуникационные системы : учебное пособие / А. В. Пуговкин. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. - 202 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/13983.html> (дата обращения: 28.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

3. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Скляров. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 266 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117684> (дата обращения: 29.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Фокин, В. Г. Проектирование оптической сети доступа : учебное пособие / В. Г. Фокин. – Новосибирск : СибГУТИ, 2012. - 311 с. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=431523> (дата обращения: 29.08.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. Енгибарян, И. А. Волоконно-оптические линии связи : учебное пособие / И. А. Енгибарян, В. В. Зуев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 160 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122221.html> (дата обращения: 28.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

6. Соколов, С. А. Волоконно-оптические линии связи и их защита от внешних влияний : учебное пособие / С. А. Соколов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 172 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86581.html> (дата обращения: 28.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Проектирование транспортных оптических систем передачи : методические указания выполнения самостоятельной работы студентов направления подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Гуламов, О. Е. Ключникова. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 18 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Виды сервисов и источники информационной нагрузки : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 27 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Модели и технологии оптических транспортных сетей : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование систем связи малых космических аппаратов» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 24 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

4. Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 26 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

5. Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей

телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

6. Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 38 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

7. Защита соединений транспортных сетей : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 39 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8. Принципы проектирования оптических транспортных сетей : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.02 «Информационные технологии и системы связи» направленность «Проектирование устройств, систем и сетей телекоммуникаций» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 21 с. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

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

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary».
2. <http://www.rsl.ru/> - [Российская Государственная Библиотека](http://www.rsl.ru/).
3. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная «Лань» учебной литературы, периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
4. <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная образовательных и просветительных изданий.
5. <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
6. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

7. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».
8. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ – <http://dvs.rsl.ru>.
9. Базы данных ВИНТИ РАН – <http://viniti.ru>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование оптических систем доступа» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Волоконная оптика в телекоммуникациях»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

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

вание, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Волоконная оптика в телекоммуникациях» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Волоконная оптика в телекоммуникациях» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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,
- мультимедийные технологии визуализации учебной информации,
- Операционная система Windows, Libreoffice;
- Антивирус Касперского.

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, оснащены учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Проекционный экран на штативе. Мультимедиацентр: ноутбук ASIIX50VЪPMD-T2330L4"Л024МбЛ60Gb/сумка/ проектор inFocusIN24.

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 осуществля-

ется 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			