

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таныгин Максим Олегович
Должность: И.о. декана ФФПИ
Дата подписания: 29.01.2026 21:19:26
Уникальный программный ключ:
9e5f67597080ec24ca99e0d4a7a55

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Проектирование транспортных оптических систем передачи»

Цель преподавания дисциплины

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.

Задачи изучения дисциплины

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

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов	ПК-2.1 Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации
	ПК-2.2 Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений
	ПК-2.3 Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников

Разделы дисциплины

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.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

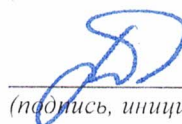
Юго-Западный государственный университет

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 систем связи малых космических аппаратов»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения _____ очная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958

– на основании учебного плана ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренным Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024);

– заказом-требованием от 25.04.2023 г. на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского Юго-Западного государственного университета (приложение к общей характеристике ОПОП ВО)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов» на совместном заседании кафедры космического приборостроения и систем связи с представителями Научно-исследовательского института космического приборостроения и радиоэлектронных систем имени Константина Эдуардовича Циолковского Юго-Западного государственного университета (протокол № 13 от 19.06.2024.

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы _____ Гуламов А.А..

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Проектирование систем связи малых космических аппаратов», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на совместном заседании кафедры КПРР

с представителями НИИ КР и РЭ

(наименование кафедры)

сметам ии К.Э. Циолковского ЮЗГУ

(протокол № 13 от «18» 06 2025 г.)

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

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-2	Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов.	ПК-2.1. Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации	Знать: Методы контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации. Уметь: Применять методы контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации. Владеть (или Иметь опыт дея-

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		
			тельности): Навыками применения методов контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации.
		ПК-2.2. Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений.	Знать: Методику уточнения проектной документации и внесения изменения при изменении технических решений. Уметь: Применять методику уточнения проектной документации и внесения изменения при изменении технических решений. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики уточнения проектной документации и внесения изменения при изменении технических решений.
		ПК-2.3. Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников.	Знать: Методику разработки исполнительной документации в составе группы соисполнителей-смежников. Уметь: Применять методику разработки исполнительной документации в составе группы соисполнителей-смежников.. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками применения методики разработки исполнительной документации в составе группы соисполнителей-смежников.

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 основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность

(профиль, специализация) "Проектирование систем связи малых космических аппаратов". Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 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 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)	34,1
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	22
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	73,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
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-ОТН. Транспортная сеть Ethernet.	Транспортная сеть OTN-ОТН. 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.	1	1		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 2..	С, ЛР	ПК-2
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	1	2		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 3.	С, ЛР	ПК-2
3	Транспортная сеть OTN-ОТН. Транспортная сеть Ethernet.	2	3		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 4..	С, ЛР	ПК-2
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	2	4		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 5.	С, ЛР	ПК-2
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспорт-	2	5		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 6.	С, ЛР	ПК-2

	ных сетей.						
6	Защита соединений транспортных сетей.	2	6		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 7.	С, ЛР	ПК-2
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	2	7		У-1, 2, 3, 4. МУ-1, 8.	С, ЛР, Т	ПК-2

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.	2
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	2
3	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	2
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	4
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	2
6	Защита соединений транспортных сетей.	2
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	8
Итого		22

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.	1-2 нед.	8
2.	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	3-4 нед.	8
3.	Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet.	5-6 нед.	8
4.	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	7-8 нед.	8
5.	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	9-10 нед.	8
6.	Защита соединений транспортных сетей.	11-12 нед.	8
7.	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	13-17 нед.	25,9
Итого			73,9

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 программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обу-

чающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного¹ типа, которые проводятся на предприятии-заказчике и предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, на технологической практике, которой завершается данный семестр.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

7 Фонд 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-2 Способен проектировать и разрабатывать интерфейсные модули сетевых узлов, создавать структурированные кабельные системы, в том числе для малых космических аппаратов.		Б1.В.06 Проектирование кабельных систем передачи; Б1.В.ДВ.01.01 Проектирование систем и сетей радиодоступа; Б1.В.ДВ.01.02 Проектирование транспортных систем и сетей радиосвязи; Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование оптических систем доступа; Б1.В.ДВ.02.02 Проектирование транспортных оптических систем передачи.	Б2.О.02(П) Производственная проектная практика; 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			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
ПК-2/ Основной, завершающий.	ПК-2.1 Контролирует соблюдение утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации. ПК-2.2 Уточняет проектную документацию и вносит изменения при изменении технических решений. ПК-2.3 Разрабатывает исполнительную документацию в составе группы соисполнителей-смежников.	Знать: Отдельные методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно. Уметь: Применять отдельные методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых	Знать: Основные методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки. Уметь: Применять основные методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. В целом сфор-	Знать: Методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности. Уметь: Применять методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппара-	Знать: Эффективные современные методы проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-2. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями. Уметь: Применять эффективные современные методы проектирования и разработки ин-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
		<p>космических аппаратов. Демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-2. Владеть: Навыками применения отдельных методов проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, не развиты</p>	<p>мированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2. Владеть: Навыками применения основных методов проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, развиты на элементарном уровне.</p>	<p>тов. Сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2. Владеть: Навыками применения методов проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-2, хорошо развиты.</p>	<p>терфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-2. Владеть: Навыками применения эффективных современных методов проектирования и разработки интерфейсных модулей сетевых узлов, создания структурированных кабельных систем, в том числе для малых космических аппаратов. Навыки, ука-</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			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
					занные в таблице 1.3 для ПК-2, хорошо развиты.

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-2.	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	1	Согласно табл.7.2
2	Модели и технологии оптических транспортных сетей.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	2	Согласно табл.7.2
3	Транспортная сеть OTN-OTN. Транс-	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	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
	портная сеть Ethernet.					
4	Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	4	Согласно табл.7.2
5	Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	5	Согласно табл.7.2
6	Защита соединений транспортных сетей.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР	6	Согласно табл.7.2
7	Принципы проектирования оптических транспортных сетей.	ПК-2	Лекция, ЛР, СРС	С, ЛР, Т	7	Согласно табл.7.2

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

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

	<p>1.8 Какой стандарт сжатия сигналов применяется в цифровом телевидении?</p> <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 гене-</p>
--	---

	<p>раторов?</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 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 (Integrated Services Digital Network);
- передача трафика данных Интернет (для частных лиц и/или компаний);
- передача трафика данных корпоративных сетей (объединение локальных вычислительных сетей), построенных на технологиях Ethernet, ATM 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;

- положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

- 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 «Виды сервисов и источники информационной нагрузки»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной ра-	4	Выполнил, пра- вильно и полно от- ветил на все вопро- сы по лаборатор- ной работе

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
		боте		
Лабораторная работа № 2 «Модели и технологии оптических транспортных сетей»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 3 «Транспортная сеть OTN-OTN. Транспортная сеть Ethernet»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 4 «Синхронизация и управление в оптических транспортных сетях»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 5 «Сетевые элементы и структуры оптических транспортных сетей»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 6 «Защита соединений транспортных сетей»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 7 «Принципы проектирования оптических транспортных сетей»	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
СРС	10		20	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
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 – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Фокин, В. Г. Оптические системы с терабитными и петабитными скоростями передачи : учебное пособие / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. – 156 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694669> (дата обращения 16.08.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

2. Современные информационные каналы и системы связи : учебник / В. А. Майстренко, А. А. Соловьев, М. Ю. Пляскин, А. И. Тихонов. - Омск : Издательство ОмГТУ, 2017. - 452 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493441> (дата обращения 16.08.2024) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

3. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи : учебное пособие / О. К. Скляр. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 266 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117684> (дата обращения 27.08.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Фокин, В. Г. Гибкие транспортные сети : учебное пособие / В. Г. Фокин, Р. З. Ибрагимов. – 2-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2022. – 272 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695042> (дата обращения 26.08.2024). – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

5. Скляр, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи / О. К. Скляр. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2021. - 266 с. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/141968.html> (дата обращения: 28.08.2024). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Шарангович, С. Н. Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие / С.Н. Шарангович. – Томск : ТУСУР, 2016. – 156 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492591> (дата обращения 27.08.2024) . - 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 систем связи малых космических аппаратов» / 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 систем связи малых космических аппаратов» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 25 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 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.

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 систем связи малых космических аппаратов» 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 систем связи малых космических аппаратов» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 36 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 систем связи малых космических аппаратов» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 37 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 систем связи малых космических аппаратов» по дисциплине «Проектирование транспортных оптических систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Гуламов. - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 19 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](#).
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 являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются

выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, 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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

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. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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 ASIHX50VЪPMD-T2330L4"Л024МЪЛ60Gb/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 осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), ока-

зывающего 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			