

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

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

Дата подписания: 14.09.2023 23:45:35

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4cf88eddb475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Основы многоканальных систем передачи»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов целостного представления о компетентностном подходе при освоении ОПОП ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»; получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

Задачи изучения дисциплины

- получение знаний о структуре, основном содержании и порядке освоения ОПОП ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»;
- овладение, углубление и расширение студентами знаний о современных методах анализа и синтеза систем передачи информации на основе вариационных и статистических методов;
- развитие умений и навыков в области построения современных систем связи;
- формирование компетенций, направленных на подготовку к научно-исследовательской, технологической и проектной деятельности.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	ПК-1.3 Обработывает информацию с использованием современных технических средств ПК-1.4 Осуществляет сбор, анализ и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг на соответствие требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования
ПК-8 Способен осуществлять развитие сетей радиодоступа	ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне
ПК-11 Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа

Разделы дисциплины

1. Основные задачи техники многоканальных телекоммуникационных систем (МТС). Иерархии МТС.
2. Структура оконечной станции и основные узлы оборудования аналоговых систем передачи.
3. Линейные и сетевые тракты аналоговых систем передачи. Структура линейных трактов различных типов
4. Построение аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей сигналов.
5. Структура цифровых МТС (ЦТС). Плезиохронные (ПЦИ) и синхронная (СЦИ) цифровые иерархии. Структурная схема оконечной станции и основные узлы оборудования первичной ЦСП.
6. Принципы временного группообразования (ВГ) в ЦСП и цикловая синхронизация. Структурные схемы станций высших ступеней ПЦИ. Циклы передачи.
7. Линейные тракты ЦТС ПЦИ. Линейные коды. Помехоустойчивость регенератора и протяженность регенерационного участка.
8. Синхронная (СЦИ) цифровая иерархия. Понятие о телекоммуникационных системах нового поколения (NGN).
9. Структура ЦТС СЦИ.
10. Структура ЦТС СЦИ. Линейные тракты ЦТС СЦИ. Система тактовой синхронизации ЦТС.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

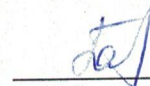
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)



Т.А. Ширабакина

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы многоканальных систем передачи

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Системы мобильной связи»

наименование направленности (профиля)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» 03.2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «30» 08 2019 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.
Разработчик программы _____ Севрюков А.Е.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, 29.08.2020 №18
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры КП и СС 29.08.2021 пр. №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

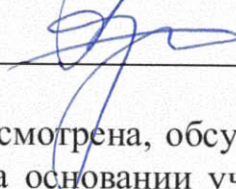
Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры КП и СС 31.08.2021 пр. №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи № 1 «31» 08 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Анегонов В.И.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« » _____ 202 г.

(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 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« » _____ 202 г.

(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 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № « » 20 г.), на заседании кафедры _____

« » _____ 202 г.

(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

Целью преподавания дисциплины «Основы многоканальных систем передачи» является приобретение студентами теоретических базовых знаний о цифровых методах передачи информации, принципах построения многоканальных цифровых систем передачи, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, оборудования временного группообразования, линейных трактов, основных принципах и закономерностях помехоустойчивого и защищенного обмена информацией и методам их реализации в многоканальных телекоммуникационных системах передачи информации.

1.2 Задачи дисциплины:

Основными задачами изучения дисциплины является приобретение студентами следующих устойчивых знаний:

- о современных направляющих средах, используемых в многоканальных телекоммуникационных системах передачи информации, конструкции этих сред и их характеристиках;
- о принципах построения и функционирования аппаратуры аналоговых и цифровых многоканальных телекоммуникационных систем;
- об основных физических принципах, используемых для передачи информации по различным направляющим средам;
- об основных схмотехнических решениях реализации оборудования линейных трактов на проводных и волоконно-оптических линиях связи;
- о принципах организации уплотнения каналов и трактов в многоканальных аналоговых и цифровых системах передачи;
- об основных видах инструментальных измерений, проводимых в многоканальных телекоммуникационных системах передачи аналоговой и цифровой информации;
- о методах проведения расчетов по проекту сетей многоканальной связи;
- о нормируемых параметрах качества передачи информации по каналам и трактам систем многоканальной связи в соответствии с национальными и международными стандартами.

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 дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	ПК-1.3 Обработывает информацию с использованием современных технических средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия, положения и определения в области многоканальных телекоммуникационных систем, базовые принципы организации техники многоканальной связи; - принципы построения и функционирования, а также схемотехнической реализации основных узлов аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем, а также характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов, а также принципы работы протоколов сигнализации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.
		<p>ПК-1.4 Осуществляет сбор, анализ и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг на соответствие требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные показатели эффективности и надежности многоканальных телекоммуникационных систем передачи информации; - критерии эффективности функционирования многоканальных телекоммуникационных систем связи; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов, а также принципы работы протоколов сигнализации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ эффективности функционирования и надежности многоканальных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>телекоммуникационных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи, подтверждающих соответствие работы системы заданным параметрам; - навыками проведения процедуры оценки надежности многоканальных телекоммуникационных систем; - навыками выявления основных причин неисправности в работе инфокоммуникационной многоканальной системы передачи информации.
ПК-8	Способен осуществлять	ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метрологические принципы инструментальных

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	развитие сетей радиодоступа	целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне	<p>измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры;</p> <p>- суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи.</p> <p>Уметь:</p> <p>- составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний;</p> <p>- выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>-- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.
ПК-11	Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа	Знать: - сущность основных понятий, положений и определений в области многоканальных телекоммуникационных систем и иметь четкое представление об основных задачах техники многоканальной связи и месте многоканальных систем передачи в сетях связи; - основные принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры многоканальных систем, характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов; Уметь: - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>- выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых сигналов;</p> <p>- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы многоканальных систем передачи» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль) «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе.

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 8 зачетных единицы (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	23,22
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	12
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	251,78
Контроль (подготовка к экзамену)	13
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,22
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	0
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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	Общие принципы построения сети электросвязи РФ.	Основы построения современных сетей электросвязи. Архитектура сети электросвязи «первичная сеть – вторичные сети». Основные тенденции развития многоканальных телекоммуникационных систем. Сигналы, передаваемые по каналам электросвязи. Ширина полосы частот сигнала.
2	Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи	Электрические кабели связи и их классификация. Конструктивные и электрические характеристики кабелей. Оптические кабели связи, конструкции оптических кабелей, их характеристики, особенности их соединения. Сравнение различных направляющих систем электросвязи.
3	Принципы организации многоканальной связи	Основы теории многоканальной передачи сообщений. Частотное разделение каналов (ЧРК). Временное разделение каналов (ВРК), аналоговые методы передачи. Формирование цифрового канального сигнала. Структурная схема оконечной станции первичных СП с ИКМ. Тактовая синхронизация. Цикловая синхронизация. Цифровой линейный тракт (ЦЛТ). Линейные коды ЦСП
4	Плезиохронная цифровая иерархия	Иерархический принцип построения цифровых телекоммуникационных систем плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ). Общая структурная схема цифровых телекоммуникационных систем (ЦТС). Принцип объединения цифровых потоков. Структура цифрового линейного тракта плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ). Требования к линейным сигналам ЦСП. Регенерация линейных сигналов, коррекция искажений в ЦЛТ. Влияние помех на вероятность ошибки при приеме цифрового сигнала.

5	Синхронная цифровая иерархия	<p>Предпосылки создания SDH. Уровни иерархии SDH. Принципы организации сети SDH. Особенности мультиплексирования цифровых систем синхронной цифровой иерархии (SDH). Основные принципы мультиплексирования потоков PDH в системах синхронной цифровой иерархии (SDH). Основные принципы преобразования потоков E1 в STM-1. Основные принципы преобразования потоков E3 в STM-1. Основные принципы преобразования потока E4 в STM-1. Структура цикла STM. Размещение цифровых асинхронных потоков в системах синхронной цифровой иерархии (SDH). Ввод в сеть SDH цифровых потоков E1, E2, E3. Размещение ячейки ATM в контейнер VC4. Размещение сигнала 2.048 Мбит/с (E1) в VC 12. Организация служебных каналов в системах SDH. Формирование заголовков в модуле транспортного терминала. Контроль соединений трактов высшего порядка. Сборка структур высокого порядка. Контроль соединения трактов низшего порядка. Формирование заголовков в модуле интерфейса низкого порядка. Формирование заголовка в модуле интерфейса высокого порядка. Основы и принципы построения транспортных сетей синхронной цифровой иерархии (SDH). Системы передачи для транспортной сети. Модели транспортных сетей. Элементы транспортной сети. Общие требования к транспортным сетям. Классификация узлов сети. Архитектура построения транспортных сетей синхронной цифровой иерархии (SDH). Общий подход по защите оборудования SDH. Архитектура линейной защиты. Режимы функционирования. Временные критерии переключений. Защита кольца.</p>
---	------------------------------	--

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы 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
2 курс							
1	Общие принципы построения сети электросвязи РФ	1	1	-	У-1,2,3,5 МУ-1,4	С в течение семестра	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1
2	Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи	1	2,3	-	У- 6-12 МУ-1, 4	С в течение семестра	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1

3	Принципы организации многоканальной связи	2	4	-	У-1,2,3,5 МУ-1,4	С в течение семестра	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1
3 курс							
4	Плещиохронная цифровая иерархия	3	5,6	-	У-1,2,3,5 МУ-2,3,4	С в течение семестра	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1
5	Синхронная цифровая иерархия	3	7,8	-	У-1,2,3,4,5 МУ-2,3,4	С в течение семестра	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1

С – собеседование, МУ – методические указания, У – учебная литература

4.4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
2 курс		
1	Квантование и кодирование речевых сигналов в цифровых системах передачи	1
2	Исследование характеристик разъемных соединителей	1
3	Исследование характеристик аттенуаторов	1
4	Измерение характеристик элементов линейного тракта	1
Итого за 2 курс		4
3 курс		
5	Исследование системы связи с амплитудно-импульсной модуляцией	2
6	Изучение ИКМ кодека	2
7	Исследование линейных кодов	2
8	Исследование систем связи для передачи сигналов с импульсно – кодовой модуляцией	2
Итого за 3 курс		8
Всего		12

4.3. Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
2 курс			
1	Общие принципы построения сети электросвязи РФ	В течение семестра	20

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
2 курс			
2	Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи	В течение семестра	19
3	Принципы организации многоканальной связи	В течение семестра	20,9
Итого за 2 курс			59,9
3 курс			
4	Плезеохронная цифровая иерархия	В течение семестра	40
5	Синхронная цифровая иерархия	В течение семестра	60
6	Подготовка курсовой работы	В течение семестра	91,88
Итого за 3 курс			191,88
Всего			251,78

4.4 Курсовая работа

Тематика курсовой работы: Расчет параметров линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи.

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями СТУ 04.02.030 – 2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»

Защита курсовых работ по отдельному графику.

Таблица 4.4 – График выполнения курсовой работы

Раздел	Характеристика выполняемой работы	График выполнения (недели)
1	2	3
1.	Описание принципов организации линейных трактов в аналоговых системах передачи	В течение семестра
2.	Описание принципов организации линейных трактов в аналоговых системах передачи	В течение семестра
3.	Решение задачи № 1	В течение семестра
4.	Решение задачи № 2	В течение семестра
5.	Решение задачи № 3	В течение семестра
6.	Решение задачи № 4	В течение семестра
7.	Решение задачи № 5	В течение семестра

8.	Формулирование выводов по результатам выполнения курсовой работы	В течении семестра
9.	Оформление результатов и подготовка курсовой работы к защите	В течении семестра

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;

- путем тиражирования научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция
--------------------------------	--

	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов	Основы многоканальных систем передачи.	Производственный менеджмент в инфокоммуникациях. Маркетинг в отрасли инфокоммуникаций.	Учебная практика (научно-исследовательская работа). Стандарты и оборудование систем и мобильной связи. Производственная преддипломная практика. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-8 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне	Основы многоканальных систем передачи.	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование сетей сотовой связи. Системы и сети широкополосного радиодоступа. Беспроводные технологии передачи информации. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.
ПК-11 Способен проводить расчеты по проекту систем станций и транспортной сети подвижной радиосвязи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ	Основы многоканальных систем передачи	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Системы и сети связи с подвижными объектами. Спутниковые и радиорелейные системы связи. 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-1 / начальный	ПК-1.3 Обрабатывает информацию с использованием современных технических средств	Знать: - основные понятия, положения и определения в области многоканальных телекоммуникационных систем, базовые принципы организации техники многоканальной связи; - принципы построения и функционирования, а также схмотехнической реализации основных узлов аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем, а также характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и	Знать: - основные понятия, положения и определения в области многоканальных телекоммуникационных систем, базовые принципы организации техники многоканальной связи; - принципы построения и функционирования, а также схмотехнической реализации основных узлов аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем, а также характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и	Знать: - основные понятия, положения и определения в области многоканальных телекоммуникационных систем, базовые принципы организации техники многоканальной связи; - принципы построения и функционирования, а также схмотехнической реализации основных узлов аппаратуры многоканальных телекоммуникационных систем, а также характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и

		<p>временным разделением каналов, а также принципы работы протоколов сигнализации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками проведения 	<p>временным разделением каналов, а также принципы работы протоколов сигнализации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками проведения 	<p>принципы работы протоколов сигнализации.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникацио
--	--	---	---	--

		инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.	инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.	нных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.
ПК-1 / начальный	ПК-1.4 Осуществляет сбор, анализ и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг на соответствие требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования	Знать: - основные показатели эффективности и надежности многоканальных телекоммуникационных систем передачи информации. Уметь: - проводить анализ эффективности функционирования и надежности многоканальных телекоммуникационных систем; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - общими навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи, подтверждающих	Знать: - основные показатели эффективности и надежности многоканальных телекоммуникационных систем передачи информации; - критерии эффективности функционирования многоканальных телекоммуникационных систем связи; Уметь: - проводить анализ эффективности функционирования и надежности многоканальных телекоммуникационных систем; - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств	Знать: - основные показатели эффективности и надежности многоканальных телекоммуникационных систем передачи информации; - критерии эффективности функционирования многоканальных телекоммуникационных систем связи; - основные принципы формирования каналовых сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов, а также принципы работы протоколов сигнализации. Уметь: - проводить анализ эффективности функционирования и надежности многоканальных телекоммуникационных систем;

		<p>соответствие работы системы заданным параметрам.</p>	<p>фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи, подтверждающих соответствие работы системы заданным параметрам; - навыками проведения процедуры оценки надежности многоканальных телекоммуникационных систем. 	<ul style="list-style-type: none"> - организовать и осуществить проверку технического состояния и оценку остаточного ресурса сооружений, оборудования и средств фиксированной связи, применить современные методы их обслуживания и ремонта; - осуществлять поиск и устранение неисправностей на сетях связи, повышать надежность их функционирования, осуществлять резервирование. <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи, подтверждающих соответствие работы системы заданным параметрам; - навыками проведения процедуры оценки надежности многоканальных телекоммуникационных систем; - навыками выявления основных
--	--	---	--	---

				причин неисправности в работе инфокоммуникацио нной многоканальной системы передачи информации.
ПК-8 / начальный	ПК-8.2 Проводит мониторинг параметров сети радиодоступа с целью разработки мероприятий по поддержанию качества услуг связи на требуемом уровне	Знать: - метрологич еские принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникацио нных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникацио нных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно- техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний;	Знать: - метрологи ческие принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникаци онных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникаци онных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно- техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний; - выполнять расчеты по	Знать: - метрологиче ские принципы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникацио нных сетей и многоканальных систем передачи, а также виды специальной измерительной аппаратуры; - суть российских и международных стандартов, нормативной документации в области инфокоммуникацио нных сетей и многоканальных систем связи. Уметь: - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно- техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования фиксированной связи по программам испытаний; - выполнять расчеты по проектированию

		<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>	<p>проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>	<p>многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): -- навыками проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных сетей и многоканальных систем связи; - навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>
ПК-11 / начальный	ПК-11.1 Использует нормативно-правовые, нормативно-технические и организационно	<p>Знать: - сущность основных понятий, положений и определений в области многоканальных</p>	<p>Знать: - сущность основных понятий, положений и определений в области многоканальных</p>	<p>Знать: - сущность основных понятий, положений и определений в области многоканальных телекоммуникацион</p>

	<p>-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи, строительство объектов связи, процедуры и принципы частотно-территориального и кодового планирования, основные правила выделения полос радиочастот и назначения радиочастот для радиоэлектронных средств сухопутной подвижной и фиксированной радиослужб на территории Российской Федерации, принципы работы и архитектуры различных геоинформационных систем, технологии, используемые на транспортной сети, принципы планирования емкости сетей радиодоступа</p>	<p>телекоммуникационных систем и иметь четкое представление об основных задачах техники многоканальной связи и месте многоканальных систем передачи в сетях связи.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов; 	<p>телекоммуникационных систем и иметь четкое представление об основных задачах техники многоканальной связи и месте многоканальных систем передачи в сетях связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры многоканальных систем, характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в 	<p>ных систем и иметь четкое представление об основных задачах техники многоканальной связи и месте многоканальных систем передачи в сетях связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры многоканальных систем, характеристики первичных сигналов; - основные принципы формирования канальных сигналов в системах с частотным и временным разделением каналов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать необходимые исходные данные и проводить расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем передачи многоканальной линии связи; - выполнять расчеты по проектированию многоканальных систем связи в соответствии с техническим
--	--	---	--	--

		<p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></p> <p>- современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых сигналов;</p> <p>- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>	<p>соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></p> <p>- современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых сигналов;</p> <p>- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>	<p>заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, а также технико-экономические обоснования проектных расчетов с использованием современных подходов и методов;</p> <p><i>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</i></p> <p>- современными теоретическими и экспериментальными методами исследования с целью освоения новых перспективных технологий передачи цифровых сигналов;</p> <p>- навыками проведения основных приемов технической эксплуатации и обслуживания аппаратуры многоканальных систем.</p>
--	--	---	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для

оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие принципы построения сети электросвязи РФ	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1	Лекции, Лабораторная работа №1, СРС	С	1-20	Согласно табл. 7.2
2	Конструкции и характеристики направляющих систем электросвязи	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1	Лекции, Лабораторные работы №2,3, СРС	С	21-40	Согласно табл. 7.2
3	Принципы организации многоканальной связи	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1	Лекции, Лабораторная работа №4, СРС	С	41-60	Согласно табл. 7.2
4	Плезиохронная цифровая иерархия	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1	Лекции, Лабораторные работы № 5,6, СРС	С	61-80	Согласно табл. 7.2
5	Синхронная цифровая иерархия	ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-8.2 ПК-11.1	Лекция, Лабораторные работы №7,8, СРС	С	81-100	Согласно табл. 7.2

С – вопросы для собеседования.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры вопросов для собеседования по разделу «Синхронная цифровая иерархия»

1. Какие сигналы кроме PDH можно передавать по системам SDH?
2. Какие сети фактически организуются при помощи средств SDH?
3. Где применяются системы SDH различных уровней иерархии?

4. Расскажите об основных понятиях, используемых в системе SDH.
5. Из каких функциональных слоев состоит сеть SDH?
6. Какое назначение у каждого функционального слоя сетевой модели SDH?
7. Чем обеспечивается надежная защита трафика в системах SDH?
8. Расскажите о назначении и видах контейнеров C, VC.
9. Расскажите о назначении и видах TU, TUG, AU, AUG, AU и STM.
10. Какие операции производятся при мультиплексировании в SDH?
11. Что такое сцепки и зачем они применяются?
12. Что является технической основой для любой современной сети связи?
13. Какое основное требование предъявляется к транспортным сетям?
14. Какова структура транспортных сетей?
15. Чем отличаются тракты в сети АТМ от трактов сети SDH?

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в виде компьютерного тестирования.

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

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

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

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

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

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

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

В каком месте синхронного транспортного модуля STM-N передается информация о статусе синхронизации или качестве источника синхронизации?

Выберите один ответ:

- а) в трактовом заголовке POH
- б) в заголовке секции мультиплексирования MSON
- в) в указателе административного блока AU
- г) в заголовке регенерационной секции RSON
- д) в указателе трибутарного (нагрузочного) блока TU.

Задание в открытой форме:

Укажите величину коэффициента готовности цифровой системы передачи, если средняя наработка на отказ этой системы составляет 99 часов, а среднее время восстановления ее работоспособного состояния - 1 час.

Ответ _____.

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

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

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

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

Для *текущего контроля* 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
2 курс				
Лабораторные работы №1 - №4	0	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов на защите – 50%	20	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов на защите – 80%

Собеседование	0	Доля правильных ответов - 50%	16	Доля правильных ответов - 90%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Зачет	0		60	
Итого	0		100	
3 курс				
Лабораторные работы №5 - №8	0	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов на защите – 50%	20	Выполнил и защитил. Доля правильных ответов на защите – 90%
Собеседование	0	Доля правильных ответов - 50%	16	Доля правильных ответов - 80%
Итого	0		36	
Посещаемость	0	Не посещал занятия	14	Посещал все занятия
Экзамен	0		60	
Итого	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Критерии оценивания курсовой работы:

Формальные критерии (нормоконтроль) (от 0 до 30 баллов)

- оформление титульного листа, оглавления, заглавий и текста;
- оформление библиографии;
- использование зарубежной литературы;
- оформление приложений, применение иллюстративного материала;
- оформление ссылок, сносок и выносок;
- грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление работы;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи законченной работы.

Содержательные критерии (от 0 до 50 баллов)

- соответствие работы теме задания;
- выбор цели и постановка задач
- наличие вариантов решения и сравнительного анализа;
- структура работы, сбалансированность разделов;

- соответствие решений современному состоянию уровня техники;
- наличие элементов научной новизны, практическая ценность;
- детальность проработки решения;
- правильность деления объёма материала по разделам;
- степень самостоятельности работы;
- стиль изложения.

Защита (от 0 до 20 баллов)

- раскрытие содержания работы;
- структура и качество доклада, качество презентации;
- умение чётко и ясно излагать сущность задач и методов решения;
- умение оценивать качество предложенных решений, их сильные и слабые стороны;
- оперирование профессиональной терминологией;
- ответы на вопросы по теме работы.

Дополнительные баллы (от 0 до 20) могут быть получены за:

- апробацию материалов работы на научных конференциях;
- использование современных научных методов исследования и интернет-технологий;
- получение квалифицированной рецензии на работу;
- публикацию по теме работы в периодических научных изданиях.

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

8.1. Основная литература

1. Сети и системы телекоммуникаций: учебное электронное издание : [16+] / В.А. Погонин, А.А. Третьяков, И.А. Елизаров, В.Н. Назаров ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 197 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570531> (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр.: с. 190-191. – ISBN 978-5-8265-1931-8. – Текст : электронный.

2. Горбунов, А.В. Проектирование защищённых оптических телекоммуникационных систем : учебное пособие : [16+] / А.В. Горбунов, Ю.В. Зачиняев, А.П. Плёткин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 128 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598665> (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр.: с. 116 - 120. – ISBN 978-5-9275-3431-9. – Текст : электронный.

8.2. Дополнительная литература

3. Берлин, А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А.Н. Берлин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2008. – 320 с. : табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232994> (дата обращения: 20.10.2020). – ISBN 978-5-94774-896-3. – Текст : электронный.

4. Пуговкин, А.В. Телекоммуникационные системы : учебное пособие / А.В. Пуговкин. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 215 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208717> (дата обращения: 20.10.2020). – ISBN 5-86889-337-9. – Текст : электронный.

5. Землянухин, П.А. Видео- и радиосигналы в системах передачи информации : учебное пособие / П.А. Землянухин ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. – 120 с. : ил. –

Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500208> (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр.: с. 115-117. – ISBN 978-5-9275-2394-8. – Текст : электронный.

6. Умняшкин, С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие : [16+] / С.В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. : ил., схем. – (Мир цифровой обработки). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188> (дата обращения: 20.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94836-557-2. – Текст : электронный.

8.3. Перечень методических указаний.

1. Основы многоканальных систем передачи (Ч.1) [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Основы многоканальных систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Е. Севрюков, Д. С. Коптев. - Электрон. текстовые дан. (КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 72 с. - Б. ц.

2. Основы многоканальных систем передачи (Ч.2) [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Основы многоканальных систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Е. Севрюков, Д. С. Коптев. - Электрон. текстовые дан. (КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 80 с. - Б. ц.

3. Расчет параметров линейных трактов аналоговых и цифровых систем передачи [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по дисциплине «Основы многоканальных систем передачи» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. Е. Севрюков, Д. С. Коптев. - Электрон. текстовые дан. (КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 19 с. - Б. ц.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплинам учебных планов направлений подготовки и специальностей [Электронный ресурс] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Томаков, Р. А. Томакова. - Электрон. текстовые дан. (630 КБ). - Курск: ЮЗГУ, 2017. - 72 с. - Б. ц.

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно – библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Основы многоканальных систем передачи» 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, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

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

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

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

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Основы многоканальных систем передачи» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, расширить их путем изучения дополнительной литературы, выданной преподавателем, 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)

- программное обеспечение: ОС не ниже MS Windows 7;
- MS Office не ниже MS Office 2007;
- 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, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Для оперативного поиска и изучения информации по теме занятия имеются компьютеры, оснащенные программным обеспечением для выхода в глобальные системы передачи данных:

- Google Chrome;
- Internet Explorer.

- мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ проектор inFocus IN24+ инв. № 104.3275;
- мобильный экран на треноге Da-Lite Picture King 178x178;
- Лабораторная установка: «Исследование пассивных элементов оптического тракта», инв. № 104.4967;
- Лабораторная установка: «Исследование характеристик оптических волоконных световодов», инв. № 204.3943;
- Лабораторная установка: «Линейный тракт цифровой системы передачи», инв. № 204.3910;
- Измеритель оптической мощности;
- Осциллограф С1-96.
- Лабораторная установка «Изучение принципов временного разделения каналов», инв. № 104.357.

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

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

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

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

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер,

ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер измене ния	Номера страниц				Всего стран иц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измене нных	замене нных	анулир ованны х	новых			