

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 10 » июля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи
(код и наименование направления)

Направленность: Сети, системы и устройства телекоммуникаций
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование компетенций, обеспечивающих подготовку к практической деятельности в области исследования инфокоммуникационных технологий и возможностей их эффективного применения

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

– тенденции развития систем связи;
– базовые принципы передачи сигналов по различным видам физической среды;
– топологии транспортных сетей и сетей доступа;
– особенности применения инфокоммуникационных технологий в сетях связи следующего поколения (NGN);
– способы преобразования (кодирование, цифровая обработка сигналов) в современных инфокоммуникационных сетях (ИКС).

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	Знает математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет применять математические методы и программные инструменты для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками использования знаний высшей математики при решении практических задач в области основных принципов функционирования систем инфокоммуникаций	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций.	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности.	Экзамен
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии при исследовании систем телекоммуникаций	Умет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности.	Курсовая работа
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками освоения современных и перспективных направлений развития инфокоммуникационных технологий и систем связи	Владеет навыками освоения современных и перспективных направлений развития инфокоммуникационных технологий и систем связи; передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и/или их составляющих	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает подходы к построению и исследованию моделей процессов, происходящих при сборе, передаче и распределении информации в инфокоммуникационных системах	Знает подходы к построению и исследованию моделей процессов, происходящих при сборе, передаче и распределении информации в инфокоммуникационных системах	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет строить и исследовать модели процессов передачи и преобразования информации, а также моделей функционирования инфокоммуникационных устройств, систем и сетей	Умеет разрабатывать и доказывать адекватность моделей процессов передачи и преобразования информации, а также моделей функционирования инфокоммуникационных устройств, систем и сетей	Защита лабораторной работы
ПКО-2	ИД-3ПКО-2	Владеет навыками применения программного обеспечения в задачах моделирования и исследования сетей, систем и устройств телекоммуникаций	Владеет навыками применения программного обеспечения в задачах моделирования и исследования сетей, систем и устройств телекоммуникаций.	Контрольная работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Исторические этапы и тенденции развития инфокоммуникационных сетей и систем	6	0	10	36
<p>Тема 1. Введение. Анализ основных исторических этапов и тенденций развития инфокоммуникационных сетей и систем. Цели, задачи курса, объекты изучения, содержание, место курса в основной образовательной программе. Краткая история телекоммуникаций и информационных технологий. Основные тенденции развития ИКС.</p> <p>Тема 2. Основные этапы истории развития инфокоммуникаций. История телефонии. Становление сетей передачи данных. Появление мультисервисных сетей. Перспективы развития ИКС.</p> <p>Тема 3. Тенденции развития инфокоммуникаций. Основные тенденции развития инфокоммуникационных сетей (конвергенция, мультисервисность, распространенность и т.д.). Критерии классификации инфокоммуникационных сетей. ИКС как большие и сложные системы. Модели ИКС.</p> <p>Тема 4. Основы концепции сетей следующего поколения (NGN). Условия появления. Регламентирующие документы. Варианты структур. Развитие.</p>				
Основные принципы построения современных инфокоммуникационных сетей и систем	6	0	8	36
<p>Тема 5. Основные принципы выбор архитектуры, топологии и физической среды ИКС. Понятие архитектуры, структуры, топологии ИКС. Взаимосвязь и взаимовлияние базовых понятий ИКС.</p> <p>Тема 6. Передача сигналов по разным видам физической среды. Электрические кабели. Волоконно-оптические линии связи. Беспроводная передача.</p> <p>Тема 7. Обзор базовых инфокоммуникационных технологий. Транспортное ядро. Технологии абонентского доступа. Прикладные сервисы ИКС.</p> <p>Тема 8. Топологии современных сетей связи. Широковещательные топологии. Последовательностные топологии. Типовые структуры ИКС.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Исследование современных способов преобразования сообщений и сигналов в ИКС	6	16	0	54
Тема 9. Анализ существующих и перспективных способов кодирования и обработки сообщений и сигналов. Тема 10. Кодирование в современных подсистемах передачи и хранения информации (коды Рида-Соломона). Принципы построения кодов. Корректирующие свойства. Кодирование и декодирование. Построение и исследование модели системы передачи и хранения, использующей коды Рида-Соломона. Тема 11. Кодирование в спутниковых системах связи (сверточное кодирование). Принципы построения сверточных кодов. Корректирующие свойства. Алгоритмы кодирования и декодирования. Построение и исследование модели системы передачи, использующей сверточные коды. Тема 12. Современные способы цифровой обработки сигналов. Использование частотно-временного представления сигналов. Вейвлет-преобразование. Применение в системах передачи и обработки информации.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	16	18	126
ИТОГО по дисциплине	18	16	18	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Исторические этапы и тенденции развития инфокоммуникационных сетей и систем
2	Передача сигналов по разным видам физической среды
3	Анализ базовых инфокоммуникационных технологий
4	Топологии современных сетей связи

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование кодов, исправляющих пакеты ошибок, в ИКС
2	Исследование коды Рида-Соломона в ИКС

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
3	Использование сверточных кодов в ИКС
4	Использование арифметических кодов в ИКС

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Исследование способов помехоустойчивого кодирования в инфокоммуникационных сетях

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Аджемов А. С. Телекоммуникации, инфокоммуникации, - что дальше? / А. С. Аджемов. - Москва: Медиа паблишер, 2011.	10
2	Введение в инфокоммуникационные технологии : учебное пособие для вузов / Л. Г. Гагарина [и др.]. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2013.	2
3	Сети следующего поколения NGN / А. В. Росляков [и др.]. - Москва: Эко-Трендз, 2009.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Голиков А. М. Модуляция, кодирование и моделирование в телекоммуникационных системах. Теория и практика : учебное пособие / А. М. Голиков. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	1
2	Кон Е. Л. Теория электрической связи. Помехоустойчивая передача данных в информационно-управляющих и телекоммуникационных системах: модели, алгоритмы, структуры : учебное пособие / Е. Л. Кон, В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	1
3	Соболь Б. В. Сети и телекоммуникации : учебное пособие для вузов / Б. В. Соболь, А. А. Манин, М. С. Герасименко. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.	2
2.2. Периодические издания		
1	Телекоммуникации : научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал. - Москва: , Наука и технологии, , 2000 - . 2016, № 1.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Фрейман В. И. Теория электрической связи. Помехоустойчивое кодирование в телекоммуникационных системах : учебно-методическое пособие / В. И. Фрейман. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	1
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Коды Рида-Соломона	http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40538	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Сверточные коды	http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40656	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Персональный компьютер IBM PC	8
Лабораторная работа	Персональный компьютер IBM PC	8
Лекция	Проектор	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Персональный компьютер IBM PC	8

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем»
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Сети, системы и устройства телекоммуникаций

Квалификация выпускника: Магистр

Выпускающая кафедра: Автоматика и телемеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 1 семестр

Курсовая работа: 1 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР/ ОПЗ	Т/КР	Защита КР	Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации		ТО1		КР		ТВ
3.2 знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет технологий			ОП31			
3.3 знать подходы к построению и исследованию моделей процессов, происходящих при сборе, передаче и распределении информации в инфокоммуникационных системах			ОП32			
Освоенные умения						
У.1 уметь применять математические методы и программные инструменты для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций				КР		ПЗ
У.2 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии при исследовании систем телекоммуникаций			ОП33			
У.3 уметь строить и исследовать модели процессов передачи и преобразования информации, а также			ОП34			

моделей функционирования инфокоммуникационных устройств, систем и сетей						
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками использования знаний высшей математики при решении практических задач в области основных принципов функционирования систем инфокоммуникаций				КР	КР	
В.2 владеть навыками освоения современных и перспективных направлений развития инфокоммуникационных технологий и систем связи			ОЛР1 ОЛР2			
В.3 владеть навыками применения программного обеспечения в задачах моделирования и исследования сетей, систем и устройств телекоммуникаций			ОЛР3 ОЛР4		КР	

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР/ОПЗ – отчет по лабораторной работе/практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа, курсовая работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и курсовой работы (после изучения всех модулей учебной дисциплины).

Всего запланировано 4 практические занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Всего запланировано 4 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Защита отчета по лабораторной работе проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Тема курсовой работы приведена в РПД. Курсовая работа содержит расчетную часть и практическое задание – выполнить расчеты и разработать программные модели в указанной среде моделирования.

Защита курсовой работы проводится индивидуально каждым студентом путем собеседования по расчетной части и демонстрации результатов разработки программной модели. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Анализ основных тенденций развития инфокоммуникационных сетей и систем.

2. Основные этапы истории развития инфокоммуникаций.
 3. Критерии классификации инфокоммуникационных сетей. ИКС как большие и сложные системы. Модели ИКС.
 4. Основы концепции сетей следующего поколения (NGN).
 5. Основные принципы выбора архитектуры, топологии и физической среды ИКС.
 6. Передача сигналов по разным видам физической среды.
 7. Обзор базовых инфокоммуникационных технологий.
 8. Топологии современных сетей связи.
 9. Анализ существующих и перспективных способов кодирования и обработки сообщений и сигналов.
- Кодирование в современных подсистемах передачи и хранения информации (коды Рида-Соломона).
11. Кодирование в спутниковых системах связи (сверточное кодирование).
 12. Современные способы цифровой обработки сигналов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Расчет кодов Рида-Соломона.
2. Расчет сверточных кодов.
3. Расчет арифметических кодов.
4. Расчет кодов, исправляющих пакеты ошибок.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде

интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.