

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**
(СПбГУТ)

Кафедра _____ Сетей связи и передачи данных _____
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 10 от 05.04.2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Гетерогенные сети доступа
(наименование дисциплины)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
(код и наименование направления подготовки /специальности/)

Интернет и гетерогенные сети
(направленность / профиль образовательной программы)

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины.

Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся.

Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля - оценочных средств.

Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация. Общие требования к процедурам проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется ФОС.

1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине.

Цель текущего контроля - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Гетерогенные сети доступа», уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку .

1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамен,зачета.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

2.1. Перечень компетенций.

ПК-8 Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей

ПК-14 Способен к администрированию средств обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов)

ПК-38 Способен разрабатывать имитационные модели современных гетерогенных сетей связи и исследовать принципы функционирования широкого спектра телекоммуникационных технологий и протоколов

2.2. Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

| Код компетенции | Этап формирования компетенции | Вид учебной работы | Тип контроля | Форма контроля |
|--------------------|--------------------------------|---|---------------|---------------------|
| ПК-8, ПК-14, ПК-38 | теоретический (информационный) | лекции, самостоятельная работа | текущий | собеседование, тест |
| | практико-ориентированный | практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа | текущий | тест |
| | оценочный | аттестация | промежуточный | экзамен, зачет |

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

2.3. Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

Этапами формирования компетенций является взаимосвязанная логическая последовательность освоения разделов (тем) учебной дисциплины.

Таблица 2

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины | Коды компетенций |
|-------|---|--|--------------------|
| 1 | Раздел 1. Последняя миля. Способы организации связи | Понятие последней мили. Типы сред для физической передачи сигналов. С чего все начиналось? Понятие доступа и абонентской сигнализации. Понятие абонентского интерфейса. Разновидности абонентских интерфейсов. Классификация интерфейсов. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 2 | Раздел 2. Сеть абонентского доступа, как часть сети оператора связи | Место абонентского доступа в операторской системе. Сеть абонентского доступа, состав и устройство сети. Линии связи и кабельное хозяйство. Разновидности сетей доступа по применяемым технологиям связи. Понятие узла доступа. Разновидности узлов доступа в телекоммуникационных сетях. Связность и резервирование трафика в узлах доступа. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |

| | | | |
|----|---|--|-----------------------|
| 3 | Раздел 3. Состав и организация узла доступа на сети оператора связи | Состав и устройство узла доступа как производственной системы. Обязательные элементы, их разновидности и составные части узла доступа. Оборудование доступа абонентов. Оптимизация сети доступа, организация абонентских выносов. Уплотнение абонентских линий. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 4 | Раздел 4. Организация услуг на сети доступа | Понятие услуги в сетях доступа. Разновидности услуг связи. Понятие управления услугой. Подключение к услуге. Подключение абонентов на сетях доступа. Абонентские устройства. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 5 | Раздел 5. Понятие инфраструктуры на сети доступа | Коммутация абонентов сети, понятие кроссирования абонентов и услуг, Кроссы, их типы, станционная и линейная сторона. Коммутационные устройства магистральных и распределительных сетей. Оптические кроссы. Сплиттеры. Опоры и мачты. Колодцы. Кабельная канализация. Технический учет на сетях абонентского доступа. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 6 | Раздел 6. Разновидности и технологии доступа по проводным сетям | Разновидности организации доступа и их особенности к голосовым услугам связи. Передача данных по проводным сетям. Технологии DSL. Выделенные линии. Наложённые услуги. Услуги оповещения и циркулярного вызова. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 7 | Раздел 7. Абонентский доступ по ВОЛС | Технологии НТТВ, устройство сетей и особенности оказания услуг. Технологии PON, устройство сетей и особенности оказания услуг. Доступ к услугам связи по выделенным ВОЛС, особенности. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 8 | Раздел 8. Беспроводные технологии абонентского доступа | Абонентский доступ в сотовых сетях передачи данных. Технология беспроводной связи DECT. Технология беспроводного абонентского доступа WiMAX. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 9 | Раздел 9. Техобслуживание абонентов на сетях доступа | Понятие технического обслуживания на сетях доступа. Техническая поддержка услуг оператора связи. Зона действия оператора — зона ответственности оператора. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 10 | Раздел 10. Развитие и проблемы роста сетей абонентского доступа | Развитие сетей доступа на базе асинхронных технологий. Структурирование сетей. Возникающие проблемы роста и способы преодоления этих проблем. Расширение доступа на базе синхронных сетей. Проблемы и вопросы синхронизации сетей и устройств. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 11 | Раздел 11. Общие понятия и классификация беспроводных систем передачи данных | Общие понятия и терминология. Классификация технологий беспроводной передачи данных по различным признакам. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |

| | | | |
|----|--|--|-----------------------|
| 12 | Раздел 12. Радиоканал и тракт радиопередачи | Понятие тракта радиопередачи. Антенны. Расчет радиуса зоны Френеля для беспроводного канала ПД. Модели Хата, Уолфиша-Икегами и Кся-Бертони. Оценка потерь в случае дифракции радиосигнала. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 13 | Раздел 13. Семейство беспроводных технологий IEEE 802.11 | История развития и основные стандарты семейства 802.11. Основные принципы передачи данных. Применяемые частотные диапазоны. Особенности построения сетей и систем ПД на основе технологии 802.11. Методы обеспечения безопасности в сети 802.11. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 14 | Раздел 14. Технология WiMAX | Основные стандарты WiMAX. Методы ПД, используемые в системе WiMAX. Базовая модель и топология сети WiMAX. Защита информации в WiMAX. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 15 | Раздел 15. Технология DECT | Описание технологии и принципы передачи данных в DECT. Архитектура системы DECT. Классификация сетей ПД на основе технологии DECT и особенности их организации. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 16 | Раздел 16. Технология LoRa | Описание технологии и принципы передачи данных в LoRa. Протокол LoRaWAN. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 17 | Раздел 17. Протокол ZigBee | Описание технологии и основные области применения технологии ZigBee. Частотные диапазоны ZigBee. Топология и организация сетей ZigBee. Адресация, используемая в системе ZigBee. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 18 | Раздел 18. Протокол Bluetooth | История развития и основные стандарты технологии Bluetooth. Принципы передачи данных в системе Bluetooth. Организация сетей и ядро системы Bluetooth. Стек протоколов Bluetooth. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 19 | Раздел 19. Радиочастотная идентификация. RFID-метки. Технология NFC | Назначение и классификация систем радиочастотной идентификации. Основные стандарты RFID. Оборудование, применяемое в системах RFID. Технология NFC. | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |
| 20 | Раздел 20. Технологии беспроводной оптической передачи данных | Принцип работы АОЛС. Особенности развертывания оборудования АОЛС. Обеспечение надежности в системах АОЛС. Архитектура системы ИК передачи данных (IrDA) и особенности передачи данных в ней. Семейство протоколов IrDA. Технология Li-Fi | ПК-14, ПК-38, ПК-8 |

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.1. Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 3

| Код компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций) | Оценочные средства |
|-----------------|---|--------------------|
|-----------------|---|--------------------|

| | | |
|-------|---|--|
| ПК-8 | <p>ПК-8.1 Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;</p> <p>ПК-8.2 Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения;</p> <p>ПК-8.3 Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схмотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p> |
| ПК-14 | <p>ПК-14.1 Знает общие принципы функционирования и архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; Протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем;</p> <p>ПК-14.2 Умеет подключать и настраивать современные средства обеспечения безопасности удаленного доступа (операционных систем и специализированных протоколов); работать с контрольно-измерительными аппаратными и программными средствами;</p> <p>ПК-14.3 Владеет навыками установки дополнительных программных продуктов для обеспечения безопасности удаленного доступа и их параметризация;</p> <p>ПК-14.4 Владеет навыками документирования настроек средств обеспечения безопасности удаленного доступа;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p> |

| | | |
|-------|---|--|
| ПК-38 | <p>ПК-38.1 Знает методы моделирования современных сетей связи;</p> <p>ПК-38.2 Знает основы построения беспроводных сенсорных сетей, летающих сенсорных сетей, дополненной реальности, медицинских и наносетей, требования по качеству обслуживания и качеству восприятия и соответствующие модели трафика в самоорганизующихся сетях;</p> <p>ПК-38.3 Знает принципы построения самоорганизующихся сетей, основные протоколы управления доступом к среде передачи, маршрутизации и транспортного уровня, используемые в этих сетях;</p> <p>ПК-38.4 Умеет рассчитывать пропускную способность каналов распределенных сетей абонентского доступа в зависимости от предоставляемых пользователю услуг;</p> <p>ПК-38.5 Умеет создавать адекватные и детальные имитационные модели и осуществлять выбор входных параметров и анализ выходных данных;</p> <p>ПК-38.6 Умеет строить и исследовать имитационные модели для самоорганизующихся сетей, концепции Интернета Вещей, Тактильного Интернета и Интернета Навыков;</p> <p>ПК-38.7 Умеет прогнозировать развитие инфокоммуникационных систем и технологий;</p> <p>ПК-38.8 Владеет методологией использования имитационного моделирования при создании и оценке различных параметров функционирования инфокоммуникационных сетей и систем;</p> <p>ПК-38.9 Владеет навыками интеграции различных компонентов в системе передачи данных;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену</p> |
|-------|---|--|

3.2. Стандартные критерии оценивания.

Критерии разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций: минимального, базового или высокого.

Критерии оценки устного ответа в ходе собеседования:

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

Критерии оценки ответа за экзамен, зачет:

Для экзамен, зачета в устном виде употребимы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

Критерии оценки лабораторной работы:

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание

цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);

- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.);
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Критерии оценки тестового контроля знаний:

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее – неудовлетворительно.

Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твердое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемость.
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

3.3. Описание шкал оценивания.

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице 4.

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе,

реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3).

Таблица 5

| Показатели оценивания | Описание в соответствии с критериями оценивания | Оценка знаний, умений, навыков и опыта | Оценка по бальной шкале | Оценка по дихотомической шкале |
|--------------------------------|---|--|-------------------------|--------------------------------|
| Высокий уровень освоения | Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены | «очень высокая», «высокая» | «отлично» | «зачтено» |
| Базовый уровень освоения | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены | «достаточно высокая», «выше средней», «базовая» | «хорошо» | «зачтено» |
| Минимальный уровень освоения | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены | «средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная» | «удовлетворительно» | «зачтено» |
| Недостаточный уровень освоения | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены | «очень низкая», «примитивная» | «неудовлетворительно» | «незачтено» |

При проведении промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине в форме экзамена используется пятибалльная шкала оценивания.

4. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены в Приложении 1.

4.2. Формирование тестового задания промежуточной аттестации Аттестация №1

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично – умений, практические – уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

По вопросу 1, компетенции ПК-14, ПК-38, ПК-8

- 1 Понятие доступа и абонентской сигнализации.
- 2 Понятие последней мили. Типы сред для физической передачи сигналов.
- 3 Понятие абонентского интерфейса. Разновидности абонентских интерфейсов.
- 4 Классификация интерфейсов. Разновидности сетей абонентского доступа.
- 5 Место абонентского доступа в операторской системе.
- 6 Сеть абонентского доступа, состав и устройство сети.
- 7 Линии связи и кабельное хозяйство.
- 8 Разновидности сетей доступа по применяемым технологиям связи.
- 9 Понятие узла доступа. Разновидности узлов доступа в телекоммуникационных сетях.
- 10 Связность и резервирование трафика в узлах доступа.
- 11 Состав и устройство узла доступа как производственной системы.
- 12 Обязательные элементы, их разновидности и составные части узла доступа.
- 13 Оборудование доступа абонентов.
- 14 Оптимизация сети доступа, организация абонентских выносов.
- 15 Уплотнение абонентских линий.
- 15 Понятие услуги в сетях доступа. Архитектура и протоколы AAA.
- 16 Разновидности услуг связи. Устройства и протоколы голосовых услуг, ПД и IPTV.
- 17 Понятие управления услугой. Функциональные уровни САД.
- 18 Подключение к услуге. Гибридная модель услуг САД.
- 19 Подключение абонентов на сетях доступа. Абонентские устройства. Логическая структура абонентского устройства СРЕ.
- 20 Коммутация абонентов сети, понятие кроссирования абонентов и услуг, Кроссы, их типы, станционная и линейная сторона.
- 21 Коммутационные устройства магистральных и распределительных сетей. Оптические кроссы. Сплиттеры.
- 22 Опоры и мачты.
- 23 Колодцы. Кабельная канализация.
- 24 Технический учет на сетях абонентского доступа.
- 25 Разновидности организации доступа и их особенности к голосовым услугам связи.
- 26 Передача данных по проводным сетям. Технологии DSL.
- 27 Передача данных по коаксиальному кабелю — технология DOCSIS.
- 28 Выделенные линии. Способы формирования сигналов.
- 29 Протокол X.25.
- 30 Наложённые услуги. Проблемы и решения в проводных сетях.
- 31 Услуги оповещения и циркулярного вызова.
- 32 Технологии НТТВ, устройство сетей и особенности оказания услуг.
- 33 Технологии PON, устройство сетей и особенности оказания услуг.
- 34 Технология GPON.
- 35 Технология GPON.
- 36 Конструктивы и элементы сетей PON. Оптический бюджет САД.
- 37 Доступ к услугам связи по выделенным ВОЛС, особенности.
- 38 Технологии сотовой связи. Особенности LTE и способы передачи данных в каналах.
- 39 Технологии сотовой связи. Архитектура сети и взаимодействие элементов.
- 40 Технологии сотовой связи. Технологии ПД переходного этапа 2G-3G.
- 41 Спутниковые радиосети и их особенности.
- 42 Техническая поддержка услуг оператора связи.

По вопросу 2, компетенции ПК-14, ПК-38, ПК-8

- 1 Рассчитать по теореме Шеннона-Хартли предельную пропускную способность канала с полосой пропускания 30 кГц и отношением сигнал-шум 25 дБ.

- Корпоративный клиент использует услуги трех типов: IP-телефония со скоростью $V_1 = 64$ кбит/с (на одного пользователя); электронная почта со скоростью доставки
- 2 $V_2 = 16$ кбит/с; файловый обмен с минимальной скоростью $V_3 = 256$ кбит/с. Определить величину единичного канала для нормирования полосы трафика приложений.
 - 3 Определить место размещения узла абонентского доступа районной сети связи для заданного графа сети населенных пунктов.
 - 4 Определить оптический бюджет мощности PON, если мощность передатчика OLT $P_{OLT} = 2,5$ дБ, а чувствительность приемника ONT $P_{ONT} = 28$ дБ. Определить максимально допустимую длину регенерационного участка ВОЛС по дисперсии, если пропускная способность световода на 1 км длины равна 140 ГГц·км, а скорость передачи волоконно-оптической системы равна 2,8 Гбит/с.
 - 5

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

Аттестация №2

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

По вопросу 1, компетенции ПК-14, ПК-38, ПК-8

- 1 Классификация беспроводных технологий.
- 2 Технология Wi-Fi. Семейство стандартов IEEE 802.11. Стандарты 802.11, 802.11a, 802.11b.
- 3 Стандарты 802.11g, 802.11n, 802.11ac. Технология MIMO.
- 4 Частотные диапазоны сетей 802.11.
- 5 Принцип работы Wi-Fi и способы построения сети Wi-Fi.
- 6 Способы оценки количества точек доступа Wi-Fi. Влияние препятствий на зону покрытия сети 802.11.
- 7 Технология Wi-Fi и модель OSI. Подуровни. Метод доступа в сети Wi-Fi.
- 8 Кадры сети 802.11. Кадры управления. Кадры контроля. Кадры данных.
- 9 Безопасность в сети 802.11.
- 10 Технология WiMAX. Понятие и варианты спецификации. Методы передачи данных в WiMAX.
- 11 Базовая модель сети WiMAX. Защита информации в WiMAX.
- 12 Технология DECT. Понятие и основные параметры. Архитектура системы DECT.
- 13 Динамическое распределение и выбор каналов в DECT. Виды сетей DECT. Классификация DECT-систем по типу интеграции с опорной АТС.
- 14 Технология LoRa и протокол LoraWAN.
- 15 Протокол ZigBee. Программный интерфейс ZigBee. Применение. Стек протоколов ZigBee.
- 16 Частотный диапазон ZigBee. Топология сети ZigBee. Обмен данными и задержки в сети.
- 17 Адресация в сети ZigBee. Адресация внутри узла ZigBee.
- 18 Протокол Bluetooth. Основные спецификации. Принципы работы Bluetooth.
- 19 Формат пакета Bluetooth. Пикосеть. Ядро системы Bluetooth.
- 20 Стек протоколов Bluetooth. Реализации стека протоколов Bluetooth. Профили Bluetooth.

- 21 Радиочастотная идентификация. Классификация RFID-меток. Типы RFID-меток по типу источника питания.
- 22 Рабочие частоты RFID-меток. Стандарты RFID. Стандарт EPC Gen2.
- 23 Технология NFC.
- 24 Технология ИК передачи данных IrDA.
- 25 Семейство протоколов IrDA.
- 26 Атмосферная оптическая линия связи.
- 27 Технология Li-Fi.
- 28 Понятие радиотракта. Радиопередающие антенны и их классификация.

По вопросу 2, компетенции ПК-14, ПК-38, ПК-8

- Рассчитать радиус зоны Френеля в центральной точке прямого тракта между передатчиком и приемником. Расстояние между передатчиком и приемником $D = 20$ км. Рабочая частота системы равна $F = 3,2$ ГГц.
- Определить высоту подвеса антенн приемопередатчиков с учетом кривизны земной поверхности при условии того, что радиус первой зоны Френеля в центральной точке прямого тракта между приемопередатчиками равен $R_{Fc} = 25$ м. Расстояние между передатчиком и приемником $D = 20$ км. Радиус кривизны земной поверхности считать равным $R_3 = 6371$ км.
- Определить величину потерь радиосигнала в свободном пространстве. Расстояние между передатчиком и приемником $D = 0,2$ км. Рабочая частота системы равна $F = 2400$ МГц.
- Определить мощность тепловых шумов радиоприемника, если используемая полоса частот равна 22 МГц.
- Определить расстояние между приемопередатчиками, если потери в свободном пространстве равны $FSL = 110$ дБ, а центральная частота радиоканала равна $F = 5230$ МГц.

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 6

| Тип вопроса | Показатели оценки | | | |
|-----------------------|--|--|--|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Теоретические вопросы | тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено | ответы на вопрос билета практически не даны |

| | | | | |
|-------------------------|--|--|---|--|
| Практические вопросы | задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы | задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы | задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно | задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны |
| Дополнительные вопросы | ответы даны на все вопросы, показан творческий подход | ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует | ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок) | ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют |
| Уровень освоения | высокий | базовый | минимальный | недостаточный |

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

4.4.Комплект экзаменационных билетов

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед экзаменом.

Развернутые критерии выставления оценки за экзамен содержатся в таблице 5.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

- оценка качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы;
- аттестация студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы;
- поддержание постоянной обратной связи и принятие оптимальных решений в управлении качеством обучения студентов на уровне преподавателя, кафедры, факультета и университета.

В начале учебного изучения дисциплины преподаватель проводит входной контроль знаний студентов, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля

Собеседование - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Проблематика, выносимая на собеседование, определяется преподавателем в заданиях для самостоятельной работы студента, а также на семинарских и практических занятиях. В ходе собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога и показать установленный уровень владения компетенциями.

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

5.2. Методические материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен

Форма проведения экзамена: смешанная

Хорошо успевающим студентам, выполнившим все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины и не имеющим задолженности, деканатом факультета может быть разрешена сдача экзаменов досрочно с согласия экзаменатора, без освобождения студентов от текущих учебных занятий. Досрочная сдача экзаменов проводится не ранее, чем за 1 месяц до начала сессии. В период сессии досрочная сдача не разрешается. Решение о досрочной сдаче принимает декан факультета на основе личного заявления студента, согласованного с преподавателями дисциплин, выносимых на сессию.

Для подготовки к ответу на экзамене студенту рекомендуется использовать Перечень теоретических вопросов (заданий), выносимых на экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи), перечисленных в п.4.2.

В экзаменационный билет входит теоретических вопроса: один - из минимального уровня, - из базового и одно практическое задание, характеризующее высокий уровень сформированности компетенций. Время подготовки ответа при сдаче в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

Форма проведения зачета: смешанная

При подготовке к ответу на зачете студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Выбор формы оценивания определяется целями и задачами обучения. В числе применяемых форм оценивания выделяют интегральную и дифференцируемую оценку, а также самоанализ и самоконтроль студента. Источники информации, которые используются при применении разных форм оценивания:

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и т.п.;
- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

Для того чтобы оценка выполняла те функции, которые на нее возложены как на характеристику этапов формирования компетенций у обучающихся, необходимо соблюдение следующих базовых принципов оценивания:

- непрерывность процесса оценивания;
- оценивание должно быть критериальным, основанным на целях обучения;
- критерии выставления оценки и алгоритм ее выставления должны быть заранее известны;
- включение обучающихся в контрольно-оценочную деятельность.

Конечный результат обучения (с точки зрения соответствия его заявленным целям) в высокой степени определяется набором критериальных показателей, которые используются в процессе оценки.

Студенту, использующему в ходе экзамена неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на экзамен, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился». Пересдача экзамена в целях повышения положительной оценки не допускается.