

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Учебно-научный
институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

_____ Мякинников А.В.

« 21 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.16 Системы коммутации

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность: Сети связи и системы коммутации

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра: Электроника и сети ЭВМ (ЭСВМ)

Кафедра разработчик ЭСВМ

Объем дисциплины 324/9

Промежуточная аттестация: зачет, экзамен, курсовой проект

Разработчик: Зуев А.Б., доцент

Нижний Новгород 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.02 утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от ____ 19.09.2017 г. № 930 ____ на основании учебного плана принятого УМС НГТУ
протокол от ____ 17.06.2021 г. № 8 ____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол №12 от 02.06.2021

И.о. зав. кафедрой «Электроника и сети ЭВМ» д.т.н., доцент Бабанов Н.Ю. _____
Подпись

Программа рекомендована к утверждению УМС ИРИТ, Протокол №1 от 10.06.2021.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 1.1. Цель освоения дисциплины | 4 |
| 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам..... | 12 |
| 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам | 13 |
| 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда | 20 |
| 6.2. Справочно-библиографическая литература | 22 |
| 6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям | 21 |
| 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 21 |
| 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля) | 22 |
| 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 22 |
| 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ | 22 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 22 |
| 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии | 24 |
| 10.2. Методические указания для занятий лекционного типа | 25 |
| 10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах | 25 |
| 10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях | 25 |
| 10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающегося | 26 |
| 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ | 26 |
| 11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ | 26 |
| 11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена... | 27 |
| 11.3. Типовые задания для текущего контроля | 27 |
| 11.4. Типовые задания для курсовой работы | 27 |
| ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 28 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины являются:

- Изучение различных методов коммутации таких как, аналоговая, цифровая, коммутация пакетов.
- Изучение аппаратных и программных средства современных систем коммутации.
- Формирование компетенций в области цифровой коммутации и IP-телефонии;

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Основной задачей дисциплины является формирование фундамента специальных знаний в области систем коммутации.
- освоение теоретических материалов и их практическое применение в современных системах коммутации;
- формирование навыков и компетенций по применению дисциплины «Системы коммутации» на производстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.16 «Системы коммутации» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина «Системы коммутации» базируется на курсах «Общая теория связи», «Цифровые системы передачи», «Телетрафик мультисервисных сетей». Студент должен обладать знаниями спектрального анализа, иметь навыки работы с компьютером.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Системы коммутации», необходимы при изучении дисциплин «Сети связи», «Системы сотовой связи» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на углубление уровня освоения компетенций в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи:

ПКС-1 Способен осуществлять текущую эксплуатацию телекоммуникационного оборудования, проводить профилактические и регламентные работы с коммутационным и серверным оборудованием, переключение цифровых каналов и трактов на оборудовании транспортных сетей и систем передачи данных, производить расширение коммутационной подсистемы и вводить новые элементы сети;

ПКС-2 Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных;

ПКС-3 Способен управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы;

ПКС-4 Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение

отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети радиодоступа (включая системы сотовой связи).

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры формирования дисциплины | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ПКС-1 | | | | | | | | |
| Цифровые системы передачи | | | | | | | | |
| Направляющие среды электросвязи | | | | | | | | |
| Электроника | | | | | | | | |
| Схемотехника телекоммуникационных устройств | | | | | | | | |
| Проектирование цифровых компонентов | | | | | | | | |
| Электропитание устройств систем телекоммуникаций | | | | | | | | |
| Системы коммутации | | | | | | | | |
| Технологическая практика | | | | | | | | |
| Выполнение и защита ВКР | | | | | | | | |
| ПКС-2 | | | | | | | | |
| Сети связи | | | | | | | | |
| Архитектура инфокоммуникационных систем | | | | | | | | |
| Информационные системы | | | | | | | | |
| Электропитание устройств систем телекоммуникаций | | | | | | | | |
| Системы коммутации | | | | | | | | |
| Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | | | | | | | | |
| Программирование на языке PHP | | | | | | | | |
| Программирование на языках высокого уровня | | | | | | | | |
| Программирование на языке Python | | | | | | | | |
| Технологическая практика | | | | | | | | |
| Научно-исследовательская | | | | | | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры формирования дисциплины | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| работа | | | | | | | | |
| Преддипломная практика | | | | | | | | |
| Выполнение и защита ВКР | | | | | | | | |
| ПКС-3 | | | | | | | | |
| Технологии разработки программных продуктов | | | | | | | | |
| Сети связи | | | | | | | | |
| Телетрафик мультисервисных сетей | | | | | | | | |
| Системы коммутации | | | | | | | | |
| Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | | | | | | | | |
| Объектно-ориентированное программирование | | | | | | | | |
| Разработка сетевых сервисов | | | | | | | | |
| Разработка web-приложений | | | | | | | | |
| Технологическая практика | | | | | | | | |
| Научно-исследовательская работа | | | | | | | | |
| Преддипломная практика | | | | | | | | |
| Выполнение и защита ВКР | | | | | | | | |
| ПКС-4 | | | | | | | | |
| Технологии разработки программных продуктов | | | | | | | | |
| Сети связи | | | | | | | | |
| Направляющие среды электросвязи | | | | | | | | |
| Системы сотовой связи | | | | | | | | |
| Системы коммутации | | | | | | | | |
| Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей | | | | | | | | |
| Объектно-ориентированное программирование | | | | | | | | |
| Экономика отрасли инфокоммуникаций | | | | | | | | |
| Финансовый менеджмент | | | | | | | | |
| Разработка сетевых сервисов | | | | | | | | |
| Разработка web-приложений | | | | | | | | |
| Технологическая | | | | | | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры формирования дисциплины | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>практика</i> | | | | | | | | |
| <i>Преддипломная практика</i> | | | | | | | | |
| <i>Выполнение и защита ВКР</i> | | | | | | | | |

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП)

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование дескриптора достижения компетенции | Код ПС* и ТФ* | Квалификационные требования к выбранной ТФ* |
|---|---|---|--------------------------|---|
| <p>ПКС-1. Способен осуществлять текущую эксплуатацию телекоммуникационного оборудования, проводить профилактические и регламентные работы с коммутационным и серверным оборудованием, переключение цифровых каналов и трактов на оборудовании транспортных сетей и систем передачи данных, производить расширение коммутационной подсистемы и вводить новые элементы сети</p> | <p>ИПКС-1.1 - Имеет знания о принципах построения и работы сетей связи, протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сетей связи ИПКС-1.2 - Анализирует статистические параметры трафика, изменяет параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика ИПКС-1.3 - Осуществляет эксплуатацию телекоммуникационного оборудования, проводит профилактические и регламентные работы, в том числе по расширению коммутационной подсистемы</p> | <p>Знать: - Принципы работы и предназначение коммутационных устройств - Стандарты качества работы сетей и протоколы передачи данных Уметь: - пользоваться базами данных коммутирующего устройства Владеть: - производить конфигурирование коммутационной платформы - проводить профилактические и регламентные работы.</p> | <p>06.006 А/01.6</p> | <p>Трудовые действия: - Текущая эксплуатация и техобслуживание оборудования коммутационной подсистемы и другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования и сетевых платформ в целях поддержания показателей качества работы коммутационной подсистемы в пределах нормативных значений - Контроль баз данных и администрирование оборудования коммутационной подсистемы Необходимые умения: - Эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующего оборудования и сетевых платформ Необходимые знания: - Основы технической эксплуатации</p> |

| | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|--|
| | | | | коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ - Оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы |
| ПКС-2 Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных | ИПКС-2.1 - Работает с различными информационными системами и базами данных ИПКС-2.3 - Осуществляет сбор, анализа и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг | Знать: - Принципы построения и работы сетей связи и методы сбора статистической информации Уметь: - Производить мониторинг состояния маршрутизаторов и коммутационного оборудования Владеть: - Специализированными программными средствами управления сетями связи посредством встроенных баз данных. | 06.006 <i>A/01.6</i> | Трудовые действия: - Мониторинг работы оборудования, анализ статистических данных о работе сети, разработка предложений по оптимизации в целях обеспечения высокого качества сервиса, предоставляемого абонентам, оптимального использования ресурсов оборудования - Контроль баз данных и администрирование оборудования коммутационной подсистемы Необходимые умения: - Эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующего оборудования и сетевых платформ Необходимые знания: - Принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, |

| | | | | |
|--|--|---|-----------------------------|---|
| | | | | используемых в сетях связи |
| <p>ПКС-3.</p> <p>Способен управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы</p> | <p>ИПКС-3.2 - Работает с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы сетевых технологий проводных систем связи <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Управлять маршрутизацией сигнализации и потоками трафика, <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Управлением маршрутизацией сигнализации и потоками трафика посредством программного обеспечения коммутационной подсистемы | <p>06.006</p> <p>A/01.6</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сбор и анализ статистики аварийных сообщений от всех сетевых элементов, выяснение причин их возникновения, ведение отчетности по аварийным ситуациям <p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатировать оборудование коммутационной подсистемы, сопутствующего оборудования и сетевых платформ <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы технической эксплуатации коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ |
| <p>ПКС-4.</p> <p>Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и</p> | <p>ИПКС-4.2 - Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам</p> <p>ИПКС-4.3 - Применяет инструментальные измерения и оценивает соответствие техническим нормам параметров оборудования и каналов передачи</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Соответствие параметров оборудования действующим нормативам <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Готовить технические условия на присоединение к сетям связи других организаций связи и глобальным сетям связи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Измерениями потоков трафика и их соответствия нормам. | <p>06.006</p> <p>A/01.6</p> | <p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Текущая эксплуатация и техобслуживание оборудования коммутационной подсистемы и другого сопутствующего сетевого и серверного оборудования и сетевых платформ в целях поддержания показателей качества работы коммутационной подсистемы в пределах нормативных значений <p>Необходимые умения:</p> |

| | | | | |
|---|--|--|--|---|
| глобальным сетям связи. Способен анализировать статистику основных показателей эффективности сети радиодоступа (включая системы сотовой связи) | | | | - Собирать и анализировать данные о работе сети Необходимые знания: - Выявлять и регистрировать неисправности на оборудовании коммутационной подсистемы - Устранять неисправности оборудования коммутационной подсистемы. |
|---|--|--|--|---|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зач.ед. 324 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость в час | | |
|---|--------------------|---------------------|-----------|
| | Всего час. | В т.ч. по семестрам | |
| | | 7 сем | 8 сем |
| Формат изучения дисциплины | очная | | |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 324 | | |
| 1. Контактная работа: | 126 | | |
| 1.1. Аудиторная работа, в том числе: | 117 | 51 | 66 |
| занятия лекционного типа (Л) | 39 | 17 | 22 |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др) | | | |
| лабораторные работы (ЛР) | 78 | 34 | 44 |
| 1.2. Внеаудиторная, в том числе | 42 | 4 | 38 |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | 33 | | 33 |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | 9 | 4 | 5 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | | | |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 153 | 71 | 82 |
| реферат/эссе (подготовка) | | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | | |
| контрольная работа | | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | | | |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | | | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | | | 45 |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|--|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | |
| 7 семестр | | | | | | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3 ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-4 ИПКС-4.2 ИПКС-4.3 | Раздел 1. Аналоговые абонентские устройства и системы коммутации | | | | | | | |
| | Тема 1.1. Основы телефонии. | 2 | | | | | | |
| | Тема 1.2. Импульсный набор номера | 2 | | | | | | |
| | Лабораторная работа №1 Телефон с импульсным набором номера. | | 8 | | 12 | Подготовка к лабораторным работам [6.2.1] | Компьютерная симуляция | |
| | Тема 1.3. Тональный набор номера | 2 | | | | | | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Лабораторная работа №2 Генерирование и детектирование сигналов DTMF | | 4 | | 12 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | Компьютерная симуляция | |
| | Тема 1.4. Автоматическое определение номера вызывающего абонента. | 2 | | | | | | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Лабораторная работа №3 Автоматическое определение | | 4 | | 12 | Подготовка к лабораторным работам | Компьютерная симуляция | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|--|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | |
| | номера вызывающего абонента | | | | | [6.1.1] | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела: | | | | 36 | | | |
| | Итого по 1 разделу | 8 | 16 | | 36 | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3 ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-4 ИПКС-4.2 ИПКС-4.3 | Раздел 2. Цифровые системы коммутации | | | | | | | |
| | Тема 2.1. Основы цифровой коммутации | 2 | | | | | | |
| | Тема 2.2. Услуги ДВО цифровых АТС. | 2 | | | | | | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Лабораторная работа №4 Сервисные услуги абонентов цифровых АТС. | | 4 | | 11 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | | |
| | Тема 2.3. Цифровой телефон | 2 | | | | | | |
| | Лабораторная работа №5 Цифровой телефон Optic. | | 8 | | 12 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | | |
| | Тема 2.3 Соединительные линии | 3 | | | | | | |
| | Лабораторная работа №6 Соединительные линии E&M | | 6 | | 12 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Самостоятельная работа по освоению 2 раздела: | | | | 35 | | | |
| | Итого по 2 разделу | 9 | 18 | | 35 | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|--|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|---|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | |
| | Итого за 7 семестр | 17 | 34 | | 71 | | | |
| 8 семестр | | | | | | | | |
| ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3 ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-4 ИПКС-4.2 ИПКС-4.3 | Раздел 3. Конфигурирование цифровых систем коммутации | | | | | | | |
| | Тема 3.1. Аппаратная часть цифровых АТС | 6 | | | | | Мультимедийная обучающая программа | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Лабораторная работа №7 Аппаратная часть цифровой АТС Harris 20-20 | | 11 | | 22 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | Мультимедийная обучающая программа | |
| | Тема 3.2. Настройка базы данных CDR | 2 | | | | | | Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте. |
| | Лабораторная работа №8 CDR | | 11 | | 20 | Подготовка к лабораторным работам [6.1.1] | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела: | | | | 42 | | | |
| | Итого по 3 разделу | 8 | 22 | | | | | |
| | ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.3 | Раздел 4. IP-телефония | | | | | | |
| Тема 4.1. Основы IP-телефонии. Методы передачи голоса по IP сети. VoIP кодеки. | | 4 | | | | | | |
| Тема 4.2. Протокол SIP | | 4 | | | | | | |
| Тема 4.3. Софт-телефон | | 2 | | | | | | |
| Лабораторная работа №9 | | | 11 | | 24 | Подготовка к | Программа проверки | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|--|---|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | |
| ПКС-3 ИПКС-3.2 ПКС-4 ИПКС-4.2 ИПКС-4.3 | Программный телефон | | | | | лабораторным работам и курсовому проекту [6.1.2] | знаний | |
| | Тема 4.4. VoIP-шлюзы | 4 | | | | | | |
| | Лабораторная работа №10 Шлюзы IP-телефонии: FXS, FXO | | 11 | | 16 | Подготовка к лабораторным работам и курсовому проекту [6.1.2] | | |
| | Самостоятельная работа по освоению 4 раздела: | | | | 40 | | | |
| | Итого по 4 разделу | 14 | 22 | | 40 | | | |
| | Курсовой проект (КП) | | | | | | | |
| | Итого за 8 семестр | 22 | 44 | | 82 | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 39 | 78 | | 153 | | | |

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

- 1) Тема курсового проекта:
“Проект телефонизации “___” с помощью VoIP”
- 2) Тестовые вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся, приведены в методических указаниях к лабораторным работам.
- 3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета в 7 семестре является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

| Шкала оценивания | Контрольная неделя | Зачет |
|------------------|---------------------|---------|
| $40 < R \leq 50$ | Отлично | зачет |
| $30 < R \leq 40$ | Хорошо | |
| $20 < R \leq 30$ | Удовлетворительно | |
| $0 < R \leq 20$ | Неудовлетворительно | незачет |

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| | | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| <p>ПКС-1.</p> <p>Способен осуществлять текущую эксплуатацию телекоммуникационного оборудования, проводить профилактические и регламентные работы с коммутационным и серверным оборудованием, переключение цифровых каналов и трактов на оборудовании транспортных сетей и систем передачи данных, производить расширение коммутационной подсистемы и вводить новые элементы сети</p> | <p>ИПКС-1.1 - Имеет знания о принципах построения и работы сетей связи, протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сетей связи</p> <p>ИПКС-1.2 - Анализирует статистические параметры трафика, изменяет параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика</p> <p>ИПКС-1.3 - Осуществляет эксплуатацию телекоммуникационного оборудования, проводит профилактические и регламентные работы, в том числе по расширению коммутационной подсистемы</p> | <p>Не знает принципы построения и работы сетей связи, протоколы сигнализации в сетях связи. Не имеет навыков эксплуатации телекоммуникационного оборудования.</p> | <p>Знает принципы построения и работы сетей связи, протоколы сигнализации в сетях связи, но затрудняется их использовать. Имеет начальные навыки эксплуатации телекоммуникационного оборудования.</p> | <p>Знает принципы построения и работы сетей связи, протоколы сигнализации в сетях связи, но делает незначительные ошибки. Имеет навыки эксплуатации телекоммуникационного оборудования, но не может провести расширение телекоммуникационного оборудования.</p> | <p>Уверенно ориентируется в принципах построения и работы сетей связи, протоколов сигнализации, применяемых в организации сетей связи. Имеет устойчивые навыки эксплуатации телекоммуникационного оборудования, позволяющие произвести расширение телекоммуникационного оборудования.</p> |
| <p>ПКС-2</p> <p>Способен осуществлять мониторинг и контроль работы оборудования</p> | <p>ИПКС-2.1 - Работает с различными информационными системами и базами данных</p> <p>ИПКС-2.3 - Осуществляет</p> | <p>Не способен осуществлять администрирование телекоммуникационного оборудования и баз данных.</p> | <p>Способен в ограниченных рамках осуществлять администрирование телекоммуникационного оборудования и баз данных ограниченного типа.</p> | <p>Способен осуществлять администрирование различного телекоммуникационного оборудования и баз данных, но под</p> | <p>Способен самостоятельно осуществлять администрирование различного телекоммуникационного оборудования и баз</p> |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| транспортных сетей и систем передачи данных, администрирование оборудования коммутационной подсистемы и баз данных | сбор, анализа и обработку статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг | | | наблюдением. | данных. |
| ПКС-3. Способен управлять маршрутизацией и сигнализацией и потоками трафика, осуществлять оптимизацию работы сети, коммутационной подсистемы и программного обеспечения в целях обеспечения высокого качества работы | ИПКС-3.2 - Работает с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих | Не владеет навыками работы со стандартными пакетами программного обеспечения для обработки информации. | Владеет навыками работы со стандартными пакетами программного обеспечения для обработки информации, но испытывает затруднения при самостоятельном их применении. | Владеет навыками работы со стандартными пакетами программного обеспечения для обработки информации, но делает незначительные ошибки. | Способен самостоятельно выбирать и работать со стандартными пакетами программного обеспечения для обработки информации инфокоммуникационных систем и их составляющих |
| ПКС-4. Способен вести сбор статистики работы сети и ее элементов, ведение отчетности по аварийным ситуациям, соблюдать нормативные документы по эксплуатации объектов связи и законодательство Российской Федерации в области связи. Способен готовить технические условия на присоединение к | ИПКС-4.2 - Анализирует результаты и устанавливает соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам ИПКС-4.3 - Применяет инструментальные измерения и оценивает соответствие техническим нормам параметров оборудования и каналов передачи | Не способен вести сбор статистики работы сети и телекоммуникационного оборудования. | Способен в ограниченных рамках вести сбор статистики работы сети и известного телекоммуникационного оборудования. | Способен вести сбор статистики работы сети и телекоммуникационного оборудования, но делает незначительные ошибки. | Способен вести сбор статистики работы сети и телекоммуникационного оборудования. |

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| сетям связи других организаций | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|

Таблица 7 – Критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил в неполном объеме, практические навыки недостаточно сформированы. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Студентам рекомендуется пользоваться электронными ресурсами научно-технической библиотеки НГТУ, в частности ресурсами ЭБС: «Лань», «Юрайт», «Консультант студента». Доступ для чтения предоставляется для авторизованных пользователей этих ресурсов. Для этого и преподаватель, и студенты должны пройти регистрацию на этих ресурсах.

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библиотеке |
|--------|---|-----------------------------------|---------------------------|--|--------------------------|
| 6.1.1. | Беллами Дж.К. | Цифровая телефония | М. : Эко-Трендз, 2004 | Книга. Печат.изд. | 5 |
| 6.1.2. | И. В. Баскаков, А. В. Пролетарский, Р. А. Федотов, С.А. Мельников | IP-телефония в компьютерных сетях | М. : ИНТУИТ, 2016 | Учебное пособие Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная | ЭБС «Лань» |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100611 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | |
|--|--|--|--|--|--|

6.2. Справочно-библиографическая литература

| № п/п | Автор(ы) | Заглавие | Издательство, год издания | Назначение, вид издания, гриф | Кол-во экз. в библиотеке |
|-------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|---|--------------------------|
| 6.2.1 | А. А. Бизяев, К. А. Куратов | Сети связи и системы коммутации | Новосибирск : НГТУ, 2016 | Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118257 (дата обращения: 24.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭБС «Лань» |

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Системы коммутации» находятся на кафедре «Электроника и сети ЭВМ».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Системы коммутации».

6.3.2. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Системы коммутации».

6.3.3. Методические рекомендации по курсовому проекту по дисциплине «Системы коммутации».

6.3.5. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Системы коммутации».

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>. Электронные библиотечные системы. Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>.
9. Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
10. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.
11. Расчет полосы пропускания для VoIP разговоров <https://planetcalc.ru/3144/>

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС |
|---|--|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |
| 4 | КонсультантПлюс Справочная правовая система. | http://www.consultant.ru/ |

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|----------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт» | доступ из локальной сети |

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

На сайте НГТУ размещены в формате PDF материалы, разработанные по курсу «Системы коммутации».

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|----------|---|--|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица специализированных лабораторий для проведения лабораторных работ по курсу «Системы коммутации»:

| Аудит. | Название лаборатории | Имеющееся оборудование |
|---------------|--|--|
| 5404 | Лаборатория сетевых технологий | Сетевые маршрутизаторы компаний Intel и Cisco, Мультиплексное оборудование. |
| 5405 | Лаборатория цифровой коммутации и обработки сигналов | Сегменты телефонной системы связи, оборудование Wi-Fi, роутеры, хабы |
| 5406 | Лаборатория сетевых соединений | Кросс оборудование, автоматические телефонные станции HARRIS на 20000 и 2000 соединений, база данных конфигурирования коммутационного оборудования |
| 5407 | Лаборатория коммутационного оборудования | Коммутационное оборудование, хабы, стойка оптического подключения к Интернет, серверное оборудование |
| 5427 | Мультимедийная аудитория | Мультимедийное оборудование; доступ в Интернет. |

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Системы коммутации», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Для студентов создан краткий опорный электронный вариант лекционного материала курса. Электронный конспект находится на кафедре «ЭСВМ», также размещен на сайте НГТУ и может быть получен студентом в случае пропусков занятий по уважительным причинам или вынужденного перевода занятий в дистанционную форму.

На лекциях, практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам приобретать навыки выполнения работ в коллективе, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы

успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (7 семестр) и экзамена (8 семестр) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Студентам рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Учебно-методические пособия для выполнения лабораторных работ выдаются студенту в электронном виде на весь курс «Системы коммутации». В них приведены названия лабораторных работ, методические указания и индивидуальные задания для выполнения. К каждой лабораторной работе приведен перечень контрольных вопросов, выносимых на защиту отчета и список необходимых материалов в отчете.

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия по дисциплине “Системы коммутации” отсутствуют.

10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать в специализированных аудиториях (5405) для самостоятельной работы. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЭСВМ».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- теоретический опрос и защита отчетов по лабораторным работам;
- защита курсового проекта;
- зачет, экзамен.

11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

Пример контрольных вопросов:

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 2

1. В чем преимущество DTMF (тонального) набора перед импульсным?
2. Каковы требования к детекторам сигналов DTMF?
3. Изобразите времячастотный спектр DTMF набора Вашего номера телефона.
4. Для чего в DTMF-набор вводится "твист"?

Контрольные вопросы к лабораторной работе № 5

1. Объяснить принцип работы цифрового телефона.
2. Какой метод модуляции применяется для передачи данных между АТС и цифровым телефоном?
3. По какому каналу передается "звонок" на цифровой телефон?
4. По какому каналу передается набор из цифрового телефона в АТС?

11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена

11.2.1. Вопросы к зачету, проводимому по окончании 7 семестра

1. Какова длительность и назначение сигнала Hook-Flash?
2. Можно ли реализовать дополнительные виды обслуживания с помощью телефона с импульсным набором?
3. Сколько проводов используется в двухпроводной линии Е&М и четырехпроводной линии Е&М?

11.2.2. Вопросы к экзамену, проводимому по окончании 8 семестра

1. Позвонить с аналогового или цифрового телефона в лаборатории на сотовый телефон с помощью VoIP-шлюза
2. Позвонить с программного телефона на аналоговый или цифровой телефон.
3. Увеличить абонентскую емкость АТС в лаборатории.

11.2.3. Вопросы по курсовому проекту

Курсовой проект выполняется в 8-м семестре. По окончании студент представляет отчет по курсовому проекту установленного образца. Курсовой проект считается сданным (с оценкой) после его защиты у преподавателя. Предусматриваются промежуточные этапы для консультаций и контроля выполнения студентами курсового проекта.

1. Из каких соображений в проекте телефонизации объекта выбирался метод доступа в ТфОП?
2. Какова получилась требуемая пропускная способность IP-сети?

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

_____ Мякинников А.В.____
« ____ » _____ 2021_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« Б1.В.ОД.16 Системы коммутации »
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи _____

Направленность: Сети связи и системы коммутации

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс: 4

Семестр: 7,8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Зуев А.Б. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 2021_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСВМ
протокол № __12__ от «_02_» _июня_ _____ 2021_ г.

И. о. заведующего кафедрой _____ Бабанов Н.Ю. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭСВМ _____ « ____ » _____ 2021_ г.

Методический отдел УМУ: _____ « ____ » _____