

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-11.03.02.04_2019_102637
Актуализировано: 14.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Системы коммутации

	<small>наименование дисциплины</small>
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	11.03.02 <small>шифр</small>
	Инфокоммуникационные технологии и системы связи <small>наименование</small>
Направленность (профиль)	3-11.03.02.04 <small>шифр</small>
	Сети и системы связи <small>наименование</small>
Формы обучения	Заочная, Очная <small>наименование</small>
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) <small>наименование</small>
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств (ОРУ) <small>наименование</small>

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Дубовцев Дмитрий Владимирович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Сформировать систематизированные знания в области систем коммутации, их современном уровне и перспективах развития.
Задачи дисциплины	Изучить: - основы автоматической коммутации; - принципы цифровой коммутации; - системы сигнализации; - коммутационные технологии IP, идеологию и архитектуру Softswitch; - коммутацию в подвижной связи.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа

Знает	Умеет	Владеет
принципы построения и функционирования систем коммутации, эволюцию систем коммутации; системы коммутации каналов, оконечные устройства и соединительные тракты; технологии коммутации каналов и пакетов и условия их применения в системах коммутации; принципы построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации; основы проектирования систем коммутации, стандартные методики и правила расчетов систем коммутации	пользоваться действующими нормативами при проектировании систем коммутации; собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования систем коммутации; выполнить подготовку типовых технических проектов на системы коммутации; проводить расчеты по проектированию систем коммутации с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования; осваивать и анализировать проектно-конструкторскую документацию на системы коммутации	готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта в области систем коммутации; умением осуществить проектирование систем коммутации в соответствии с действующими нормативами; навыками разработки структурных и функциональных схем систем коммутации; способностью самостоятельной работы на компьютере при проектировании систем коммутации с использованием универсальных прикладных пакетов программ; умением разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию на системы коммутации

Компетенция ПК-8

Способен осуществлять эксплуатацию коммутационных подсистем и сетевых платформ

Знает	Умеет	Владеет
-------	-------	---------

<p>нормативные документы в области систем коммутации; нормы и стандарты к проектно-конструкторским документам и техническим условиям; основные методики поиска неисправностей и устранения неисправностей коммутационных подсистем; технические параметры подсистем коммутации, средства и способы их контроля и измерения; основы технической эксплуатации и ремонта систем коммутации</p>	<p>читать электрические и монтажные схемы устройств коммутации; использовать нормативную документацию при решении задач технической эксплуатации коммутационного оборудования; определять по нормативной документации критерии оценки параметров, элементов, узлов и блоков систем коммутации; осуществить поиск и устранение неисправностей коммутационного оборудования; организовать и осуществить проверку технического состояния систем коммутации</p>	<p>навыками работы с основной нормативной документацией по системам коммутации; способностью практической работы с оборудованием систем коммутации; навыками измерения параметров подсистем коммутации; начальными навыками наладки, настройки и регулировки устройств коммутационного оборудования; умением осуществлять поиск и устранение неисправностей систем коммутации</p>
---	---	---

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основы автоматической коммутации	ПК-1, ПК-8
2	Принципы цифровой коммутации	ПК-1, ПК-8
3	Системы сигнализации	ПК-1
4	Коммутационные технологии IP, идеология и архитектура Softswitch	ПК-1
5	Коммутация в подвижной связи	ПК-1
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-8

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения) 8 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	8 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7, 8	252	7	160.5	108	38	38	32	91.5	8	7	8
Заочная форма обучения	4, 5	8, 9	252	7	43.5	40	10	14	16	208.5	9	8	9

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы автоматической коммутации»		24.00
Лекции		
Л1.1	Введение. Задачи развития и совершенствования средств связи. современное состояние и перспективы в области телекоммуникаций и определения	1.00
Л1.2	Принципы построения и функционирования систем коммутации. Термины и определения. Коммутаторы. Способы коммутации. Коммутация в декадно-шаговых, координатных и квазиэлектронных АТС Телефонные сети. Разговорный тракт.	2.00
Л1.3	Слуховое восприятие, формирование звуков речи и их свойства. Электроакустические преобразователи их основные технические параметры.	2.00
Л1.4	Обобщенная структура АТС. Сигналы управления и взаимодействия. Порядок установления соединений	2.00
Л1.5	Способы формирования СУВ. Назначение. СУВ при установлении соединения. Системы отбоев.	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Входной контроль. Эволюция систем коммутации. Изучение коммутационных полей АТСК (координатной) и АТСКЭ (квазиэлектронной)	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование АТСК 50/200	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к входному контролю. Изучение материала по занятиям Л1.1-Л1.5, П1.1. Принципы построения систем коммутации. Эволюция систем коммутации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 2 «Принципы цифровой коммутации»		71.00
Лекции		
Л2.1	Обобщенная структура цифровой АТС. Модульный принцип построения. Состав и назначение модулей. Технические требования к надежности и электропитанию.	2.00
Л2.2	Принципы построения цифровых коммутационных схем. Пространственная и временная коммутация. Нормативные документы в области систем коммутации	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Системы коммутации каналов. Расчет параметров и разработка схемы временного и пространственного	4.00

	коммутаторов	
П2.2	Системы коммутации каналов расчет параметров и разработка схемы пространственно-временного коммутатора	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование взаимодействия АТСК 50/200 с цифровой АЛС 4096	4.00
Р2.2	Исследование структурной схемы и программного обеспечения цифровой АТС семейства АЛС	4.00
Р2.3	Блок центрального коммутатора АЛС 4096	4.00
Р2.4	Блок абонентских линий АЛС 4096	4.00
Р2.5	Блок 4*ИКМ-30 с сигнализацией по 2ВСК АЛС 4096	6.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Изучение материалов по занятию Л2.1. Принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи. Современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем	1.00
С2.2	Изучение материалов по занятию Л2.2. Нормативные документы в области систем коммутации. Технические регламенты, международные национальные стандарты, рекомендации МСЭ-Т.	1.00
С2.3	Изучение основных действующих нормативов на вводимое коммутационное оборудование.	1.00
С2.4	Изучение требований и правил размещения сооружений, средств и оборудования коммутации. Организация рабочих мест, их современное техническое оснащение	1.00
С2.5	Изучение рынка перспективных технологий и стандартов. Нормы, протоколы, интерфейсы.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
Курсовые работы, проекты		
К2.1	Проведение информационного поиска по теме курсового проекта.	4.00
К2.2	Проведение технико-экономического обоснования выбранного решения.	2.00
К2.3	Выбор и детализация функций, выполняемых разрабатываемой системой (сетью).	2.00
К2.4	Разработка структурной и функциональной схем системы коммутации.	2.00
К2.5	Выбор оборудования для реализации функциональных блоков системы коммутации.	1.00
К2.6	Планировка и размещение оборудования системы коммутации.	1.00
К2.7	Составление пояснительной записки и оформление графического материала по курсовому проекту.	4.00
Раздел 3 «Системы сигнализации»		24.50

Лекции		
ЛЗ.1	Абонентская сигнализация. Сигнализация E-DSS, по интерфейсу V5	2.00
ЛЗ.2	Межстанционная сигнализация по 2BCK. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC.	1.00
ЛЗ.3	Сеть общеканальной сигнализации ОКС7	2.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Разработка сценариев по протоколам ISUP	2.00
ПЗ.2	Разработка сценария по протоколам MTP2	2.00
ПЗ.3	Разработка сценариев по протоколу MTP3	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Разработка сценариев на MSC. Протокол R1.5	6.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Изучение основных методик поиска неисправностей при ремонте коммутационного оборудования	1.00
СЗ.2	Изучение основных методов и методики технического обслуживания и ремонта систем коммутации	2.00
СЗ.3	Изучение особенностей технологии монтажа оборудования для систем коммутации. Технические параметры коммутационного оборудования средств связи. Средства и способы их контроля и измерения. Техническая эксплуатация систем коммутации	1.00
СЗ.4	Изучение принципов построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации.	0.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
Раздел 4 «Коммутационные технологии IP, идеология и архитектура Softswitch»		51.00
Лекции		
Л4.1	Способы и технические средства коммутации в IP сетях	2.00
Л4.2	Softswitch коммутаторы. Эталонная архитектура. Функциональные объекты. Примеры реализации.	2.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Изучение протокола RTP	4.00
П4.2	Изучение протокола SIP	6.00
П4.3	Изучение протоколов SIGTRAN	6.00
П4.4	Изучение протоколов SCCP	4.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Изучение основ проектирования систем коммутации, стандартные методики и правила расчетов систем коммутации	2.00
С4.2	Изучение норм и стандартов к проектно-конструкторским документам и техническим условиям	2.00
С4.3	Изучение компьютерных технологий проектирования систем коммутации с использованием универсальных прикладных программ	4.00
С4.4	Изучение принципов построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации	4.00

C4.5	Изучение принципов построения сетей доступа, транспортных сетей, формирования и обслуживания трафика.	2.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	12.50
Раздел 5 «Коммутация в подвижной связи»		50.00
Лекции		
Л5.1	Технические средства подвижной связи. Технические параметры, методики выбора и расчета	4.00
Л5.2	Технология коммутации в сети GSM. Архитектура. Обслуживание вызова. Обновление местоположения. Хэндовер. Роуминг	4.00
Л5.3	Технология коммутации в сетях CDMA/UMTS/LTE. Архитектура сетей. Каналы трафика и управления. Регистрация в сети. Аутентификация и шифрование. Мягкая передача вызова.	8.00
Самостоятельная работа		
C5.1	Изучить внутрисетевые протоколы подвижной связи. Номенклатура услуг, обеспечиваемая коммутационными системами и их характеристики.	2.00
C5.2	Изучение международных и национальных стандартов. Рекомендации МСЭ-Т, нормы протоколы, интерфейсы. Законы РФ в области связи.	4.00
C5.3	Изучение правил разработки технического задания по проектированию систем коммутации с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования. Правила работы с технической документацией.	2.00
C5.4	Изучение правил работы с клиентами по предоставлению услуг. Оценка услуги, востребованность, пути внедрения.	4.00
C5.5	Изучение методики поиска и устранения неисправностей, обеспечения надежности. Изучить способы резервирования.	4.00
C5.6	Изучение рынка перспективных технологий и стандартов в системах коммутации и подвижной связи	4.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.4	Сдача зачета	0.50
КВР6.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основы автоматической коммутации»		7.00
Лекции		
Л1.1	Введение. Задачи развития и совершенствования средств связи. современное состояние и перспективы в области телекоммуникаций и определения	0.25
Л1.2	Принципы построения и функционирования систем коммутации. Термины и определения. Коммутаторы. Способы коммутации. Коммутация в декадно-шаговых, координатных и квазиэлектронных АТС Телефонные сети. Разговорный тракт.	0.50
Л1.3	Слуховое восприятие, формирование звуков речи и их свойства. Электроакустические преобразователи их основные технические параметры.	0.25
Л1.4	Обобщенная структура АТС. Сигналы управления и взаимодействия. Порядок установления соединений	0.50
Л1.5	Способы формирования СУВ. Назначение. СУВ при установлении соединения. Системы отбоев.	0.50
Семинары, практические занятия		
П1.1	Входной контроль. Эволюция систем коммутации. Изучение коммутационных полей АТСК (координатной) и АТСКЭ (квазиэлектронной)	1.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Исследование АТСК 50/200	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к входному контролю. Изучение материала по занятиям Л1.1-Л1.5, П1.1. Принципы построения систем коммутации. Эволюция систем коммутации	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 2 «Принципы цифровой коммутации»		56.00
Лекции		
Л2.1	Обобщенная структура цифровой АТС. Модульный принцип построения. Состав и назначение модулей. Технические требования к надежности и электропитанию.	0.50
Л2.2	Принципы построения цифровых коммутационных схем. Пространственная и временная коммутация. Нормативные документы в области систем коммутации	0.50
Семинары, практические занятия		
П2.1	Системы коммутации каналов. Расчет параметров и разработка схемы временного и пространственного коммутаторов	1.00
П2.2	Системы коммутации каналов расчет параметров и	2.00

	разработка схемы пространственно-временного коммутатора	
Лабораторные занятия		
P2.1	Исследование взаимодействия АТСК 50/200 с цифровой АЛС 4096	2.00
P2.2	Исследование структурной схемы и программного обеспечения цифровой АТС семейства АЛС	4.00
P2.3	Блок центрального коммутатора АЛС 4096	
P2.4	Блок абонентских линий АЛС 4096	
P2.5	Блок 4*ИКМ-30 с сигнализацией по 2ВСК АЛС 4096	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Изучение материалов по занятию Л2.1. Принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи. Современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем	2.00
C2.2	Изучение материалов по занятию Л2.2. Нормативные документы в области систем коммутации. Технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ-Т.	2.00
C2.3	Изучение основных действующих нормативов на вводимое коммутационное оборудование.	1.00
C2.4	Изучение требований и правил размещения сооружений, средств и оборудования коммутации. Организация рабочих мест, их современное техническое оснащение	2.00
C2.5	Изучение рынка перспективных технологий и стандартов. Нормы, протоколы, интерфейсы.	1.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
Курсовые работы, проекты		
K2.1	Проведение информационного поиска по теме курсового проекта.	4.00
K2.2	Проведение технико-экономического обоснования выбранного решения.	4.00
K2.3	Выбор и детализация функций, выполняемых разрабатываемой системой (сетью).	2.00
K2.4	Разработка структурной и функциональной схем системы коммутации.	2.00
K2.5	Выбор оборудования для реализации функциональных блоков системы коммутации.	4.00
K2.6	Планировка и размещение оборудования системы коммутации.	4.00
K2.7	Составление пояснительной записки и оформление графического материала по курсовому проекту.	13.50
Раздел 3 «Системы сигнализации»		20.00
Лекции		
ЛЗ.1	Абонентская сигнализация. Сигнализация E-DSS, по	0.25

	интерфейсу V5	
Л3.2	Межстанционная сигнализация по 2ВСК. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC.	0.25
Л3.3	Сеть общеканальной сигнализации ОКС7	0.50
Семинары, практические занятия		
П3.1	Разработка сценариев по протоколам ISUP	1.00
П3.2	Разработка сценария по протоколам МТР2	1.00
П3.3	Разработка сценариев по протоколу МТР3	1.00
Лабораторные занятия		
Р3.1	Разработка сценариев на MSC. Протокол R1.5	4.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Изучение основных методик поиска неисправностей при ремонте коммутационного оборудования	4.00
С3.2	Изучение основных методов и методики технического обслуживания и ремонта систем коммутации	4.00
С3.3	Изучение особенностей технологии монтажа оборудования для систем коммутации. Технические параметры коммутационного оборудования средств связи. Средства и способы их контроля и измерения. Техническая эксплуатация систем коммутации	2.00
С3.4	Изучение принципов построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации.	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 4 «Коммутационные технологии IP, идеология и архитектура Softswitch»		79.00
Лекции		
Л4.1	Способы и технические средства коммутации в IP сетях	1.00
Л4.2	Softswitch коммутаторы. Эталонная архитектура. Функциональные объекты. Примеры реализации.	1.00
Семинары, практические занятия		
П4.1	Изучение протокола RTP	2.00
П4.2	Изучение протокола SIP	2.00
П4.3	Изучение протоколов SIGTRAN	1.00
П4.4	Изучение протоколов SCCP	2.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Изучение основ проектирования систем коммутации, стандартные методики и правила расчетов систем коммутации	20.00
С4.2	Изучение норм и стандартов к проектно-конструкторским документам и техническим условиям	10.00
С4.3	Изучение компьютерных технологий проектирования систем коммутации с использованием универсальных прикладных программ	20.00
С4.4	Изучение принципов построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации	12.00
С4.5	Изучение принципов построения сетей доступа, транспортных сетей, формирования и обслуживания	8.00

	трафика.	
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 5 «Коммутация в подвижной связи»		76.50
Лекции		
Л5.1	Технические средства подвижной связи. Технические параметры, методики выбора и расчета	1.00
Л5.2	Технология коммутации в сети GSM. Архитектура. Обслуживание вызова. Обновление местоположения. Хэндовер. Роуминг	1.00
Л5.3	Технология коммутации в сетях CDMA/UMTS/LTE. Архитектура сетей. Каналы трафика и управления. Регистрация в сети. Аутентификация и шифрование. Мягкая передача вызова.	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Изучить внутрисетевые протоколы подвижной связи. Номенклатура услуг, обеспечиваемая коммутационными системами и их характеристики.	10.00
С5.2	Изучение международных и национальных стандартов. Рекомендации МСЭ-Т, нормы протоколы, интерфейсы. Законы РФ в области связи.	10.00
С5.3	Изучение правил разработки технического задания по проектированию систем коммутации с использованием стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования. Правила работы с технической документацией.	15.00
С5.4	Изучение правил работы с клиентами по предоставлению услуг. Оценка услуги, востребованность, пути внедрения.	10.00
С5.5	Изучение методики поиска и устранения неисправностей, обеспечения надежности. Изучить способы резервирования.	15.00
С5.6	Изучение рынка перспективных технологий и стандартов в системах коммутации и подвижной связи	12.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		13.50
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	6.50
КВР6.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.4	Сдача зачета	0.50
КВР6.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Системы коммутации : учеб. пособие для студентов направления 210700.62 профиль "Сети связи и системы коммутации" / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост. Н. А. Леонтьев. - Киров : ВятГУ, 2014. - 322 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Ланских, Владимир Георгиевич. Методы и средства передачи данных : учебно-метод. пособие для студентов направления 27.03.04 всех профилей подготовки / В. Г. Ланских ; ВятГУ, ИМИС, ФАВТ, каф. АТ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 45 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 08.11.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Санников, В. Г. Основы теории систем инфокоммуникаций : учебное пособие для вузов / В.Г. Санников. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2017. - 176 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-9912-0561-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483771/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Построение коммутируемых компьютерных сетей / Е.В. Смирнова. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 429 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429834/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи : учебное пособие / Е.А. Довольнов. - 3-е изд., доп. - Томск : ТУСУР, 2016. - 156 с. - ISBN 5-56889-319-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480769/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Мэйволд, Э. Безопасность сетей / Э. Мэйволд. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 572 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429035/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Интерактивный лабораторно-учебный класс СОТСБИ-У : учеб. пособие для студентов направлений 210700.62, 090900.62, 010400.62, 210700.68 профиль "Системы и устройства радиотехники и связи" и специальности 090302.65 / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост.: Н. А. Леонтьев, А. В. Частиков. - Киров : [б. и.], 2014. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Красиков, Михаил Иванович. Исследование сигналов и методов модуляции : практикум для студентов направлений 230400.62 и 220400.62 всех профилей подготовки, всех форм обучения / М. И. Красиков ; ВятГУ, ФАВТ, каф. АТ. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 50 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.09.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Исследование цифровой АТС АЛС 4096 : учебно-метод. пособие для студентов направлений 210700.62, 090900.62, 210700.68 и специальности 090302.65 всех форм обучения / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост.: Н. А. Леонтьев, Н. М. Предеина. - Киров : ВятГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Исследование оконечной сельской АТСК 50/200 : учебно-метод. пособие для студентов направления 210400.62 и специальностей 210406.65, 210402.65 всех профилей подготовки, всех форм обучения / ВятГУ, ФПМТ, каф. РЭС ; сост.: Н. А. Леонтьев, Н. М. Предеина. - Киров : ВятГУ, 2014. - 52 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 20.12.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-11.03.02.04

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М С-GM/GM-50
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕД,RoverLite Zenith LS1500; LCD,800x600,1500Lm,400;1

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС "ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЛАБОРАТОРНО-УЧЕБНЫЙ КЛАСС ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОТОКОЛОВ СОТСБИ-У"
КОМПЛЕКС АТС

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=102637