

**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\_2021\_119066  
Актуализировано: 22.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Системы коммутации**

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

## **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)

### Трудовоемкость 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	163	112	38	38	36	89	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
<b>Раздел 1 «Основы автоматической коммутации»</b>		<b>24.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Входной контроль. Эволюция систем коммутации. Изучение коммутационных полей АТСК (координатной) и АТСКЭ (квазиэлектронной)	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование АТСК 50/200	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
<b>Раздел 2 «Принципы цифровой коммутации»</b>		<b>71.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Исследование взаимодействия АТС 50/200 с цифровой АЛС 4096	4.00
Р2.2	Исследование структурной схемы и программного обеспечения цифровой АТС семейства АЛС	6.00
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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.	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
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
<b>Раздел 3 «Системы сигнализации»</b>		<b>26.50</b>



<b>Лекции</b>		
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 OKC7	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Разработка сценариев на MSC. Протокол R1.5	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	3.00
<b>Раздел 4 «Коммутационные технологии IP, идеология и архитектура Softswitch»</b>		<b>49.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Способы и технические средства коммутации в IP сетях	2.00
Л4.2	Softswitch коммутаторы. Эталонная архитектура. Функциональные объекты. Примеры реализации.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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.	1.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 5 «Коммутация в подвижной связи»</b>		<b>50.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	13.50
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.50</b>
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
<b>ИТОГО</b>		<b>252.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Основы автоматической коммутации»</b>		<b>7.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Входной контроль. Эволюция систем коммутации. Изучение коммутационных полей АТСК (координатной) и АТСКЭ (квазиэлектронной)	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Исследование АТСК 50/200	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 2 «Принципы цифровой коммутации»</b>		<b>56.00</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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	
<b>Лабораторные занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
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
<b>Раздел 3 «Системы сигнализации»</b>		<b>20.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Абонентская сигнализация. Сигнализация E-DSS, по	0.25

	интерфейсу V5	
ЛЗ.2	Межстанционная сигнализация по 2ВСК. Сценарии протоколов сигнализации на языке MSC.	0.25
ЛЗ.3	Сеть общеканальной сигнализации ОКС7	0.50
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Разработка сценариев по протоколам ISUP	1.00
ПЗ.2	Разработка сценария по протоколам МТР2	1.00
ПЗ.3	Разработка сценариев по протоколу МТР3	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Разработка сценариев на MSC. Протокол R1.5	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Изучение основных методик поиска неисправностей при ремонте коммутационного оборудования	4.00
СЗ.2	Изучение основных методов и методики технического обслуживания и ремонта систем коммутации	4.00
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	2.00
СЗ.4	Изучение принципов построения коммутационных полей, управляющих устройств, систем сигнализации.	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 4 «Коммутационные технологии IP, идеология и архитектура Softswitch»</b>		<b>79.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Способы и технические средства коммутации в IP сетях	1.00
Л4.2	Softswitch коммутаторы. Эталонная архитектура. Функциональные объекты. Примеры реализации.	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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.	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 5 «Коммутация в подвижной связи»</b>		<b>76.50</b>
<b>Лекции</b>		
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
<b>Самостоятельная работа</b>		
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
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>13.50</b>
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
<b>ИТОГО</b>		<b>252.00</b>

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](http://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](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](http://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 C-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=119066](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119066)