


Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Радиоуправления и связи»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФРТ


Холопов И.С.
« 25 » 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по РОП и МД


Корячко А.Е.
« 25 » 06 2020 г.



Руководитель ОПОП


Кириллов С.Н.
« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 «Основы передачи дискретных сообщений»

Направление

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ОПОП академического бакалавриата

«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

Цели и задачи освоения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплексного представления об общих физических и технических принципах построения и эксплуатации систем передачи дискретных сообщений, о структуре и основных элементах таких систем, о роли, месте и особенностях применения сетей передачи данных.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Освоение общих концепций построения и эксплуатации систем передачи дискретных сообщений, о структуре и основных элементах таких систем, о роли, месте и особенностях применения сетей передачи данных.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Коды компетенций	Содержание компетенций
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения телекоммуникаций
ПК-5	Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования связи

2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

1. Методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи.
2. Средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи.
3. Документация по системам качества работы предприятий связи.
4. Программное обеспечение оборудования.
5. Правила по охране труда.
6. Методики проведения мониторинга и диагностики состояния оборудования.
7. Основные технические данные закрепленного оборудования

Уметь:

1. Осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи.
2. Выбирать измерительные приборы.
3. Владеть навыками инструментальных измерений, используемых в области связи.
4. Анализировать результаты измерений.
5. Вести оперативно-техническую документацию.
6. Пользоваться приспособлениями для обеспечения безопасного выполнения работ.
7. Пользоваться средствами индивидуальной защиты.
8. Определять состояние оборудования.
9. Анализировать результаты мониторинга и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам

Владеть:

1. Обеспечение соответствия технических параметров оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам.

2. Рассмотрение претензий к качеству работы закрепленного оборудования, устранение причин выявленных недостатков.
3. Подготовка заключений по результатам измерений.
4. Мониторинг работоспособности закрепленного оборудования связи (телекоммуникаций) с помощью соответствующего программного обеспечения.
5. Анализ показателей качества работы закрепленного оборудования.
6. Прием информации о нарушениях связи и анализ причин этих нарушений.
7. Учет отказов работы оборудования.
8. Составление отчетов по отказам оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Основы передачи дискретных сообщений» относится к основной части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Многоканальные телекоммуникационные системы» по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Дисциплина изучается по очной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина «Основы передачи дискретных сообщений» содержательно и методологически взаимосвязана с другими курсами, такими как: «Теория электрических цепей», «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Общая теория связи».

Для изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- основные принципы формирования дискретных сигналов;
- типовые схемы модуляторов и демодуляторов;
- основные методы и схемы синхронизации;
- основные виды дискретных методов модуляции сигналов;
- основные методы помехоустойчивого кодирования;
- методами тестирования разработанных структурных схем.

Компетенции, полученные при освоении дисциплины необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

4. Структура и содержание дисциплины в зачётных единицах и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов

Семестр	7		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические				
Консультирование перед экзаменом	2	2	2	2
Лабораторные работы	16	16	16	16
Сам. Работа	85,3	85,3	85,3	85,3
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Иная контрольная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого	180	72	72	72

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	32
Лабораторные работы	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	132
Консультации в семестре	8
Самостоятельные занятия	87
Экзамены и консультации	37
Вид итоговой аттестации обучающихся	Экзамен

4.2. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	Лаб. работы	
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Сети передачи дискретных сообщений (СПДС)	16	3	3		12
2	Тема 2. Принципы построения СПДС.	17	3	3		15
3	Тема 3. Принципы построения дискретных каналов	19	5	3		15
4	Тема 4. Сигналы и помехи в СПДС	19	5	4		15
5	Тема 5. Коррекция искажений сигналов в СПДС	23	8	4	4	15
6	Тема 6. Формирование и приём сигналов в СПДС	23	8	4	4	15

7	Тема 7. Методы синхронизации и фазирования в СПДС	23	8	4	4	15
8	Тема 8. Методы повышения верности передачи	23	8	4	4	15
9	Тема 9. Применение обратной связи для повышения верности	17	4	3		15
	Всего:	180	48	32	16	132

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость
Тема 1. Сети передачи дискретных сообщений (СПДС).	Основные понятия и определения. Архитектура процессов и модель сети ПДС. Методы коммутации на сетях ПДС. Сети телеграфной связи. Сети передачи данных. Сети ЭВМ. Принципы построения центров коммутации сетей ПДС.
Тема 2. Принципы построения СПДС.	Особенности систем ПДС, их классификация, основные показатели и характеристики. Обобщённая структурная схема системы ПДС. Сообщения и сигналы в дискретном канале. Методы передачи и регистрации двоичных сигналов. Количество информации и избыточность дискретных сообщений. Искажения двоичных сигналов и верность передачи. Скорость модуляции, скорость передачи информации и пропускная способность канала. Проблемы оптимизации систем ПДС.
Тема 3. Принципы построения дискретных каналов.	Рекомендации МСЭ по построению дискретных каналов и их основные характеристики. Классификация дискретных каналов. Преобразование сигналов в различных дискретных каналах. Возникновение ошибок при приёме сигналов. Разновидности систем ПДС. Структурные схемы устройств преобразования сигналов.
Тема 4. Сигналы и помехи в СПДС.	Виды сигналов и их спектры при передаче дискретных сообщений. Сравнительный анализ сигналов. Искажения сигналов в реальных каналах связи при ограничении полосы пропускания канала. Помехи в канале связи, их классификация и источники возникновения. Нелинейные преобразования помех в пороговых устройствах приёмников. Межсимвольная помеха и меры борьбы с ней.
Тема 5. Коррекция искажений сигналов в СПДС.	Искажения сигналов в реальных каналах, вызванные неравномерностью АЧХ и нелинейностью ФЧХ и возникновение ошибок при приёме. Методы коррекции частотных характеристик каналов. Корректоры частотных характеристик.
Тема 6. Формирование и приём сигналов в СПДС.	Принципы построения и реализации модемов с различными видами модуляции. Рекомендации МККТТ по построению модемов. Основные методы приёма дискретных сигналов. Возникновение ошибок при приёме. Сравнение помехоустойчивости различ-

	ных способов приёма. Цифровая генерация и обработка сигналов в системах ПДС.
Тема 7. Методы синхронизации и фазирования в СПДС.	Задачи, решаемые устройствами синхронизации и фазирования. Классификация устройств синхронизации по элементам (УСЭ). Влияние погрешности синхронизации на качество передачи дискретной информации. Назначение и классификация устройств фазирования по циклам. Цикловое фазирование с постоянной избыточностью, с переменной избыточностью и старт-стопные системы.
Тема 8. Методы повышения верности передачи.	Требования, предъявляемые к системам ПДС по качеству передачи. Классификация методов повышения верности передачи. Принципы повышения верности передачи дискретной информации путём использования избыточных кодов. Основные определения и понятия теории кодирования. Классификация помехоустойчивых кодов. Коды Хемминга. Циклические коды. Обнаружение ошибок при циклическом кодировании. Выбор образующего многочлена. Методы приёма избыточных кодов.
Тема 9. Применение обратной связи для повышения верности.	Обратная связь как средство адаптации к статистике ошибок в дискретном канале. Классификация систем с обратной связью. Принципы работы систем с решающей обратной связью (РОС) и их разновидности. Основные параметры и показатели эффективности систем с РОС. Методы защиты от ошибок в обратном канале. Принципы работы систем с информационной обратной связью (ИОС) и их разновидности.

6. Виды практических, лабораторных и самостоятельных работ

№	Тема	Вид работы	Наименование и содержание работы	Трудоемкость, часов
1	Сети передачи дискретных сообщений (ПДС).	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций.	12
2	Принципы построения СПДС..	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ и ЛР	15
3	Принципы построения дискретных каналов .	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций.	15
4	Сигналы и помехи в СПДС .	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ	15
5	Коррекция искажений сигналов в СПДС .	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ЛР. Подготовка к сдаче ЛР. Оформление отчёта	15

		Лабораторная работа	Исследование коррекции фазовых искажений	4
6	Формирование и приём сигналов в СПДС .	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка и ЛР. Подготовка к сдаче ЛР. Оформление отчёта	15
		Лабораторная работа	Исследование протоколов и схем модуляции и демодуляции сигналов в СПДИ	4
7	Методы синхронизации и фазирования в СПДС	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка и ЛР. Подготовка к сдаче ЛР. Оформление отчёта	15
		Лабораторная работа	Исследование систем синхронизации в СПДИ	4
8	Методы повышения верности передачи	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ	15
		Лабораторная работа	Кодирование и декодирование циклических кодов	4
9	Применение обратной связи для повышения верности	Самостоятельная работа	Изучение конспекта лекций. Подготовка к ПЗ	15

7. Лабораторный практикум

Объём часов по учебному плану – 16 часов.

Тематика лабораторных работ.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	5	Исследование коррекции фазовых искажений.
2	6	Исследование протоколов и схем модуляции и демодуляции сигналов в СПДИ.
3	7	Исследование систем синхронизации в СПДИ
4	8	Кодирование и декодирование циклических кодов

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лагутенко О.И. Современные модемы. М: Эко. тренд. 2002 г.
2. Основы передачи дискретных сообщений. Под ред. Пушкина В.М., Радио и связь, 1992 г.

3. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс] / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73702.html>.
4. Передача дискретных сообщений. Под ред. Шувалова В.П., Радио и связь, 1990 г.
5. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. М: Издательский дом “Вильямс”. 2003 г.
6. Проксис Д. Цифровая связь. Пер. с англ./ Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь. 2000. – 800 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

11. Самостоятельная работа студентов

Объём самостоятельной работы студента определяется учебным планом и составляет 132 часа, включая консультации и подготовку к экзамену.

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы

11.1.1. Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.

Конспектирование, аннотирование научных публикаций.

Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.

Анализ нормативных документов и научных отчётов.

Реферирование научных источников.

Сравнительный анализ научных публикаций, авторефератов и др.

Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.

Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

В рамках самостоятельной работы магистрантам предлагается выполнить письменные работы по предложенным темам.

11.1.2. Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Сети передачи дискретных сообщений.
2. Классификация сетей ПДС.
3. Оконечные устройства сетей ПДС.
4. Методы факсимильной передачи сообщений.
5. Принципы организации корпоративных сетей ПД.

12 . Учебно-методическое обеспечение дисциплины

12.1. Основная учебная литература:

1. Лагутенко О.И. Современные модемы. М: Эко. тренд. 2002 г
2. Основы передачи дискретных сообщений. Под ред. Пушкина В.М., Радио и связь, 1992 г.
3. Олифер В.Г. Основы сетей передачи данных [Электронный ресурс] / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73702.html>
4. Езерский В.В., Егоров А.В. Кодирование и декодирование циклических кодов.: Методические указания к лабораторным работам./ РГРТА, Рязань, 2014 г.
5. Езерский В.В., Егоров А.В. Модуляция, синхронизация и коррекция частотных характеристик при передаче дискретных сообщений. Методические указания к лабораторной работе./ РГРТУ, Рязань, 2011 г.

12.2. Дополнительная учебная литература:

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Пер. с англ. М: Издательский дом “Вильямс”. 2003 г.
2. Проксис Д. Цифровая связь. Пер. с англ./ Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь. 2000. – 800 с.
3. Передача дискретных сообщений. Под ред. Шувалова В.П., Радио и связь, 1990 г.

12.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

12.3.1. Работа студента на лекции

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При написании конспекта лекций следует придерживаться следующих правил и рекомендаций.

1. Конспект нужно записывать «своими словами» лишь после того, как излагаемый лектором тезис будет вами дослушан до конца и понят.
2. При конспектировании следует отмечать непонятные, на данном этапе, места; записывать те пояснения лектора, которые показались особенно важными.
3. При ведении конспекта рекомендуется вести нумерацию разделов, глав, формул (в случае, если лектор не заостряет на этом внимание); это позволит при подготовке к сдаче экзамена не запутаться в структуре лекционного материала.

4. Рекомендуется в каждом более или менее законченном пункте выразить свое мнение, комментарий, вывод.

При изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю после лекции.

В заключение следует отметить, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспект надо писать так, чтобы им было удобно пользоваться.

12.3.2. Описание последовательности действий студента

При изучении дисциплины очень полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции и не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1). После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2). При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

12.3.3. Рекомендации по работе с литературой

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по педагогике высшей школы. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов по данной теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

12.3.4. Подготовка к сдаче экзамена

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании соответствующей дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов курса, но и владеть ими практически.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний. Являясь естественным завершением работы студента, они способствуют обобщению и закреплению знаний и умений, приведению их в строгую систему, а также устранению возникших в процессе занятий пробелов.

И еще одно значение экзаменов. Они проводятся по курсам, в которых преобладает теоретический материал, имеющий большое значение для подготовки будущего специалиста.

Студенту важно понять, что самостоятельность предполагает напряженную умственную работу. Невозможно предложить алгоритм, с помощью которого преподаватель сможет научить любого студента успешно осваивать науки. Нужно, чтобы студент ставил перед собой вопросы по поводу изучаемого материала, которые можно разбить на две группы:

- 1) вопросы, необходимые для осмысления материала в целом, для понимания принципиальных положений;
- 2) текущие вопросы, которые возникают при детальном разборе материала.

Студент должен их ставить перед собой при подготовке к экзамену, и тогда на подобные вопросы со стороны преподавателя ему несложно будет ответить.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно, уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрипредметных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: лектор на консультации, как правило, обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса.

На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неумолимого физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности в сессию. С определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины имеются:

- 1) лекционная аудитория, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;
- 2) класс для проведения лабораторных занятий, оборудованный компьютерами.

14. Перечень требуемого программного обеспечения:

Лицензионное ПО

- операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
- KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019).

Открытое ПО

- пакет офисных программ OpenOffice; (лицензия LGPL). Режим доступа <http://www.openoffice.org/ru/>
- векторный графический редактор Inkscape (лицензия LGPL). Режим доступа <http://inkscape.download-windows.org/> ;
- математические пакеты Maxima (лицензия LGPL). Режим доступа <http://www.ma.utexas.edu/users/wfs/maxima-doe-auth.gif>; SciLab (лицензия LGPL). Режим доступа <http://www.scilab.org/download/6.0.1>;
- программа для численных расчётов GNU Octave (лицензия LGPL). Режим доступа <http://www.gnu.org/software/octave/>.

Программу составил
д.т.н., профессор
профессор кафедры
«Радиоуправление и связь»

В.В. Езерский