


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Радиоуправление и связь»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФРТ

Холопов И.С.
«25» 06 2020 г.

Руководитель ОПОП

Кириллов С.Н.
«25» 06 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по РОП и МД

Корячко А.В.
«26» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 «Широкополосные системы передачи информации»

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

ОПОП специалитета

«Радиоэлектронные системы передачи информации»

Квалификация выпускника – инженер

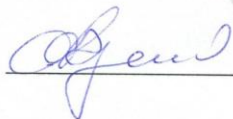
Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018 № 94

Разработчик доцент кафедры РУС



Корнеев В.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «26» __06__ 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой РУС



Кириллов С.Н., д.т.н., проф.

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

Цель изучения дисциплины:

Целью дисциплины «Широкополосные радиоэлектронные СПИ» является изложение принципов работы и построения широкополосных радиоэлектронных систем передачи информации.

Задачи дисциплины:

- знакомство с общими принципами построения широкополосных радиоэлектронных СПИ;
- знакомство с видами широкополосных радиоэлектронных СПИ;
- знакомство с основными стандартами, использующихся при построении широкополосных радиоэлектронных СПИ;

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-21	способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологический процессов производства радиоэлектронных средств	Знать: основные принципы работы широкополосных радиоэлектронных СПИ; Уметь: ориентироваться в видах широкополосных радиоэлектронных СПИ; Владеть: навыками в измерении основных характеристик, настройке и эксплуатации аппаратуры широкополосных радиоэлектронных СПИ.
ПК-22	способностью принимать участие в работах по технологической подготовке производства	Знать: основные принципы работы широкополосных радиоэлектронных СПИ; Уметь: ориентироваться в видах широкополосных радиоэлектронных СПИ; Владеть: навыками в измерении основных характеристик, настройке и эксплуатации аппаратуры широкополосных радиоэлектронных СПИ.
ПК-23	готовность осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска опытных образцов	Знать: основные принципы работы широкополосных радиоэлектронных СПИ; Уметь: ориентироваться в видах широкополосных радиоэлектронных СПИ; Владеть: навыками в измерении

		основных характеристик, настройке и эксплуатации аппаратуры широкополосных радиоэлектронных СПИ.
ПК-24	способностью осуществлять подготовку технической документации, компьютерного обеспечения и инструкций для автоматизированного производства радиоэлектронной аппаратуры	Знать: основные принципы работы широкополосных радиоэлектронных СПИ; Уметь: ориентироваться в видах широкополосных радиоэлектронных СПИ; Владеть: навыками в измерении основных характеристик, настройке и эксплуатации аппаратуры широкополосных радиоэлектронных СПИ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Широкополосные радиоэлектронные СПИ» относится к основной части общенаучного цикла и читается в 9 и 10 семестрах.

Данная дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Основы теории радиосистем и комплексов управления», «Основы теории радиосистем передачи информации».

Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать: принципами построения широкополосных радиоэлектронных СПИ; основные виды и стандарты в широкополосных радиоэлектронных СПИ; электронные документы и издания.

Коды исходных компетенций студента, необходимые для изучения дисциплины: ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24.

3. Объем дисциплины 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 6 зачетные единицы (6Е), или 216 часа.

Семестр	8			
Неделя	16		Итого	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	64,35	64,35	64,35	64,35
Сам. Работа	105	105	105	105

Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	214	214	214	214

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

В структурном отношении программа представлена следующими модулями:

Модуль 1. Общие вопросы построения широкополосных радиоэлектронных СПИ. Стандарты Bluetooth и HomeRF. Высокоскоростные персональные сети стандарта IEEE 802.15.3. Технология сверхширокополосной связи. Стандарт IEEE 802.11. Стандарт DECT. Беспроводные сети регионального масштаба. Системы мобильной связи. Технологии транковой радиосвязи. Цифровое телевидение. Цифровое радио.

Беспроводные локальные сети стандарта IEEE 802.11. Работа протокола IEEE 802.11 в условиях городских и региональных сетей. Стандарт широкополосного доступа IEEE 802.16. Архитектура и технические средства беспроводных региональных сетей.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Раздел модуля	Содержание
1. Широкополосные радиоэлектронные СПИ	
1.1. Общие вопросы построения широкополосных радиоэлектронных СПИ	Исторический очерк развития сетевых технологий. Классификация и технологии беспроводных сетей. Стандартизация в области телекоммуникаций. Модель взаимодействия открытых систем. Методы доступа к среде в беспроводных сетях
1.2. Стандарты Bluetooth и HomeRF	Архитектура и логическая структура сети Bluetooth. Технические средства сети Bluetooth
1.3. Высокоскоростные персональные сети стандарта IEEE 802.15.3	Сверхбыстродействующие персональные сети (IEEE 802.15.3a). Низкоскоростные сети стандарта IEEE 802.15.4 (ZigBee)
1.4. Технология сверхширокополосной связи	
1.5. Стандарт IEEE 802.11	
1.6. Стандарт DECT	Назначение стандарта DECT. Принципы организации DECT. Защита от несанкционированного доступа в DECT. Системы DECT. Аппаратная реализация DECT-устройств
1.7. Беспроводные сети регионального масштаба	Региональные сети широкополосного доступа IEEE 802.16

Раздел модуля	Содержание
1.8. Системы мобильной связи	Глобальная система мобильной связи (GSM). Стандарт CDMA. Третье поколение сотовой связи
1.9. Технологии транковой радиосвязи	Виды транковых сетей связи. Аналоговые транковые сети стандарта MPT 1327. Цифровые системы транковой связи (TETRA)
1.10. Цифровое телевидение	Стандарт ATSC. Стандарт DVB
1.11. Цифровое радио	Система Eureka-147. Технология ИВОС. Всемирное цифровое радио (DRM)
2.1. Беспроводные локальные сети стандарта IEEE 802.11	Основные принципы IEEE 802.11. MAC-уровень стандарта IEEE 802.11. Физический уровень стандарта IEEE 802.11b. Стандарты IEEE 802.11a и 802.11g. Схема распределенного управления в локальных сетях. Обобщение существующих методов оценки производительности беспроводных локальных сетей. Производительность локальных сетей при наличии помех. Производительность локальных сетей при коррелированных сбоях. Производительность локальных сетей при нормальной нагрузке.
2.2. Работа протокола IEEE 802.11 в условиях городских и региональных сетей	Моделирование радиосоты. Численные результаты исследования городской радиосоты. Оценка максимальной производительности беспроводного доступа в Интернет. Применение централизованного управления. Динамический опрос в беспроводных сетях с централизованным управлением.
2.3. Стандарт широкополосного доступа IEEE 802.16	MAC-уровень стандарта IEEE 802.16. Физический уровень стандарта IEEE 802.16. Поддержка адаптивных антенных систем. Аппаратная поддержка стандарта IEEE 802.16. Будущее стандарта IEEE 802.16.
2.4. Архитектура и технические средства беспроводных региональных сетей	Архитектура беспроводных региональных сетей с фиксированной топологией. Логическая и аппаратная структура радиомаршрутизатора «РАПИРА». Фидерные линии и элементы СВЧ-тракта. Основные понятия теории и техники антенн. Антенные системы евклидовой геометрии. Фрактальные антенны. SMART-антенны. Цифровые антенные решетки. MIMO-системы на базе ЦАР. Особенности построения суперлинейных усилителей. Построение беспроводных сетей передачи информации с использованием привязных аэростатов.

Раздел модуля	Содержание
---------------	------------

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	практические занятия	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Модуль 1	182	64	32	16	16	118
1	Широкополосные радиоэлектронные СПИ						
1.1	Общие вопросы построения широкополосных радиоэлектронных СПИ	4	2	2			4
1.2	Архитектура и логическая структура сети Bluetooth. Технические средства сети Bluetooth	4	6	2	2	2	8
1.3	Высокоскоростные персональные сети стандарта IEEE 802.15.3	4	5	2	2	1	8
1.4	Технология сверхширокополосной связи	3	4	2	1	1	8
1.5	Стандарт IEEE 802.11	3	5	2	2	1	8
1.6	Стандарт DECT	4	6	2	2	2	8
1.7	Беспроводные сети регионального масштаба	3	2	2			6
1.8	Системы мобильной связи	4	2	2			8
1.9	Технологии транковой радиосвязи	4	2	2			8
1.10	Цифровое телевидение	4	5	2	1	2	8
1.11	Цифровое радио	4					
2.1	Беспроводные локальные сети стандарта IEEE 802.11	16	6	2	2	2	8
2.2	Работа протокола IEEE 802.11 в условиях городских и региональных сетей	15	2	2			6
2.3	Стандарт широкополосного доступа IEEE 802.16	16	3	2		1	8
2.4	Архитектура и технические средства беспроводных региональных сетей	16	6	2	2	2	8

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

А) основная литература

1. В.М. Вишневецкий, А.И. Ляхов, С.Л. Портной, И.В. Шахнович, Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2005. – 592 с.
2. Б. Скляр. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. -М.: Издательский дом «Вильямс», 2007.

Б) дополнительная литература

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: Питер, 2007. 960 с.
2. Волков Л.Н., Немировский М.С., Шинаков Ю.С. Системы цифровой радиосвязи: базовые методы и характеристики. - М.: Эко-Трендз, 2005.
3. И.В.Шахнович. Современные технологии беспроводной связи. - М.: Техносфера, 2006.
4. М.В.Гаранин, В.И.Журавлев, С.В.Кунегин. Системы и сети передачи информации - М.: Радио и связь, 2003.

6. 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.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Ипатов системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. — М.: Техносфера, 2007. — 488 с.
2. Варакин связи с шумоподобными сигналами. – М.: Радио и связь, 1985. — 384 с.
3. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. / пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. — 1104 с.
4. Кловский Д. Д. Теория передачи сигналов: учебник для электротехн. ин-тов связи/Д. Д. Кловский.- М.:Связь,1973.-376.-Библиогр.: с. 369-371 (62 назв.)
5. Широкополосные беспроводные сети передачи информации/РАН, Ин-т пробл. передачи информ.- М.:Техносфера,2005

8. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 изучения 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.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия по решению задач существенно дополняют лекции по физике. В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы и формулы, разбираться в их особенностях, границах применения, приобретают умение применять общие закономерности к конкретным случаям. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, таблицами. Решение задач не только способствует закреплению знаний и тренировке в применении изучаемых законов, но и формирует особый стиль умственной деятельности, особый метод подхода к физическим явлениям. Последнее тесным образом связано с методологией физики как науки.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которыми они не успели решить во время аудиторных занятий, и те задачи, которые не получились дома. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана) несомненно должно дать положительный эффект.

Идея построения разделов физики на базе основных постулатов должна найти своё отражение и в содержании практических занятий по решению задач. Когда студенты решают задачи по определённой теме, очень важно, чтобы в результате знакомства с конкретными задачами они усвоили принципиальный подход к познанию достаточно широкого класса явлений.

Несмотря на различие в видах задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в некоторых конкретных случаях), который надо продиктовать студентам:

1) прочесть внимательно условие задачи;

2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, посмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);

3) записать в сокращенном виде условие задачи (когда введены стандартные обозначения, легче вспоминать формулы, связывающие соответствующие величины, чётче видно, какие характеристики заданы, все ли они выражены в одной системе единиц и т.д.);

4) сделать чертёж, если это необходимо (делая чертёж, нужно стараться представить ситуацию в наиболее общем виде, например, если решается задача о колебании маятника, его следует изобразить не в положении равновесия, а отклонённым);

5) произвести анализ задачи, вскрыть её физический смысл (нужно чётко понимать, в чем будет заключаться решение задачи; так, если требуется найти траекторию движения точки, то ответом должна служить запись уравнений кривой, описывающей эту траекторию; на вопрос, будет ли траектория замкнутой линией, следует ответить «да» или «нет» и объяснить, почему выбран такой ответ);

6) установить, какие физические законы и соотношения могут быть использованы при решении данной задачи;

7) составить уравнения, связывающие физические величины, которые характеризуют рассматриваемые явления с количественной стороны;

8) решить эти уравнения относительно неизвестных величин, получить ответ в общем виде. Прежде чем переходить к численным значениям, полезно провести анализ этого решения: он поможет вскрыть такие свойства рассматриваемого явления, которые не видны в численном ответе;

9) перевести количественные величины в общепринятую систему единиц (СИ), найти численный результат;

10) проанализировать полученный ответ, выяснить как изменяется искомая величина при изменении других величин, функцией которых она является, исследовать предельные случаи.

Приведённая последовательность действий при решении задач усваивается студентами, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

Подготовка к лабораторным работам

Главные задачи лабораторного практикума по общей физике таковы:

- 1) экспериментальная проверка физических законов;
- 2) освоение методики измерений и приобретение навыков физического эксперимента;
- 3) изучение принципов работы физических приборов;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению эксперимента, студенту необходимо внимательно ознакомиться с методическим описанием лабораторной работы. Методические описания содержат:

- 1) название работы, ее цель;
- 2) перечень приборов и принадлежностей;
- 3) элементы теории;
- 4) методику проведения работы;
- 5) порядок выполнения работы;
- 6) обработку результатов измерений;
- 7) контрольные вопросы.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если студент приступает к работе без чёткого представления о теории изучаемого вопроса, он не может понять физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных ошибок, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Поэтом этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разо-

браться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по лабораторной работе студент должен начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, приборы и принадлежности, эскиз экспериментального макета, основные закономерности изучаемого явления и расчетные формулы. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить и таблицу для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. После чего нужно провести расчеты и оценку погрешности измерений согласно методическим указаниям.

Важным этапом также является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы во многом зависит и конечный результат его обучения.

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 физики, но и владеть ими практически: видеть физическую задачу в другой науке, уметь пользоваться физическими методами исследования в других естественных и технических науках, опираясь на методологию физики, получать новые знания и т. д.

Экзамены дают возможность также выявить, умеют ли студенты использовать теоретические знания при решении физических задач.

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, решать физические задачи, 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 преоблада-

ет 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, в частности, физику. 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 физических 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 внутрисубъектных 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 чере-

довать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий: учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, №516 корпус 2(оснащена: 56 мест, 1 мультимедиа проектора, 1 экран, 1 интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска), учебная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, №515 корпус 2(оснащена: 18 мест, 1 мультимедиа проектора, 1 экран, 8 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, доска, лабораторные столы, АТС НИСОМ-150, АТС «Протон-ССС», АТС П437, стойка приемопередатчиков для сотовой связи, макет «Исследование помех в линиях с ВРК», макет «Исследование цифрового телефона», осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, комплект цифровых телефонов Siemens).

Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

1. Операционная система Windows XP (MicrosoftImagine, номер подписки 700102019, бессрочно)
2. KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019)

тернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, доска, лабораторные столы, АТС НИСОМ-150, АТС «Протон-ССС», АТС П437, стойка приемопередатчиков для сотовой связи, макет «Исследование помех в линиях с ВРК», макет «Исследование цифрового телефона», осциллографы, анализаторы спектра, вольтметры, источники питания, генераторы, частотомеры, комплект цифровых телефонов Siemens).

Перечень лицензированного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа: 1. Операционная система Windows XP (MicrosoftImagine, номер подписки 700102019, бессрочно)
2. KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019)

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Программу составил

к.т.н., доцент кафедры РУС



В.А. Корнеев