


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

Кафедра «Радиотехнических систем»


СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФРТ


Холопов И.С.
«25» 06 2020 г.

Проректор по РОП и МД


Корячко А.В.
2020 г.

Руководитель ОПОП


Кириллов С.Н.
«25» 06 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.06 «Основы теории радиолокационных систем
и комплексов»**

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 профессор кафедры РТС

_____ Андреев В.Г.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2020 г., протокол №

_____ Заведующий кафедрой РТС

_____ Кошелев В.И., д.т.н., проф.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы специалитета (инженерной подготовки)

Рабочая программа по дисциплине «Основы теории радиолокационных систем и комплексов» является вариативной частью основной профессиональной образовательной программы по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» (уровень специалитета), утвержденным приказом Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1031.

Цель изучения дисциплины — получение профессионального образования, способствующего дальнейшему профессиональному росту и развитию личности, а также освоение студентами компетенций по теоретическому и практическому изучению структур радиолокационных систем и комплексов, особенностей и функций их отдельных подсистем, влияние различных факторов на обнаружение, измерение параметров и распознавание радиолокационных объектов.

Задачи дисциплины: изучить структуры радиолокационных систем и комплексов, особенности и функции их отдельных подсистем, влияние различных факторов на обнаружение, измерение параметров и распознавание радиолокационных объектов, овладеть использованием вероятностных критериев оценки эффективности обнаружения и распознавания радиолокационных целей, изучить типовые характеристики радиолокационных систем и комплексов, методы построения их отдельных подсистем.

Задачи изучения дисциплины реализуются в одном модуле, изучаемом в 8-м семестре по очной форме обучения.

Коды, содержание компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения сведены в таблицу 1.

Таблица 1

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<u>Знать:</u> научную картину мира на основе основных положений, законов и методов естественных наук и математики. <u>Уметь:</u> использовать основные методы естественных наук и математику для описания научной картины мира, соответствующей современному уровню знаний. <u>Владеть:</u> методами естественных наук и математическим аппаратом для описания научной картины мира, соответствующей современному уровню знаний.
ОПК-9	Способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-	<u>Знать:</u> современные подходы к использованию информационных технологий для научного поиска и систематизации новых знаний и уме-

	техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии	ний в сфере профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> анализировать, выделять и оформлять результаты поиска научно-технической информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий для решения профессиональных задач. <u>Владеть:</u> методами поиска, анализа и оформления информационных массивов для создания банка профессиональных идей.
ПК-1	Способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	<u>Знать:</u> методы анализа состояния научно-технической проблемы, постановки задач проектирования и их целей. <u>Уметь:</u> анализировать состояние научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования. <u>Владеть:</u> методами анализа состояния научно-технической проблемы, постановки задач проектирования и их целей.
ПК-2	Способность разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ	<u>Знать:</u> методы разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем радиоэлектронных устройств. <u>Уметь:</u> разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных систем автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ. <u>Владеть:</u> методами разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальных схем радиоэлектронных устройств современными системами автоматизированного проектирования (САПР) и пакетов прикладных программ.

2 Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Данная дисциплина (модуль) относится к вариативной части цикла дисциплин Б1.3.В (шифр Б1.3.В.07).

Дисциплина (модуль) изучается по очной форме обучения на 4 курсе во 2 семестре.

Курс базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин математического и естественнонаучного, профессионального циклов направления инженерной подготовки, таких как «Математика», «Физика», «Информатика», «Основы теории цепей», «Схемотехника АЭУ», «Статистическая радиотехника». Знания, полученные по этой дисциплине, необходимы инженерам при изучении дисциплин «Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы», «Проектирование РЛС» и выполнении квалификационной выпускной

работы специалиста.

3 Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (180 часов). Распределение объёма дисциплины по видам учебной деятельности сведено в таблицу 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108	—	—
Лекции	24	—	—
Лабораторные работы	16	—	—
Упражнения	8	—	—
Иная контактная работа	0,35	—	—
Самостоятельные занятия	13	—	—
Консультации в семестре	2	—	—
Часы на контроль	44,65	—	—
Контрольные работы	—	—	—
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	—	—

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 одним модулем.

Задачи модуля: изучить структуры радиолокационных систем и комплексов, особенности и функции их отдельных подсистем, влияние различных факторов на обнаружение, измерение параметров и распознавание радиолокационных объектов, вероятностные критерии оценки эффективности обнаружения и распознавания целей, типовые характеристики радиолокационных систем и комплексов, способы построения приёмной и передающей аппаратуры.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) и модулям

В структурном отношении программа представлена следующими разделами.

I раздел. Введение. Историческая справка.

II раздел. Основы построения радиолокационных систем и комплексов.

III раздел. Радиолокационные системы, комплексы и их отдельные подсистемы.

IV раздел. Перспективы развития радиолокации. Заключение.

Тематический план включает вариативные формы учебного процесса с учетом специфики научной квалификации аспирантов: лекции, лабораторные практикумы, учебно-научные исследования, самостоятельную работу, творческие проекты, рефераты и др.

Темы разделов и краткое их содержание сведены в таблицу 3.

Таблица 3

№ п/п	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Историческая справка	
1.1	Цели и задачи радиолокации. Основные понятия радиолокации	Формулировки общих понятий и постановка задачи радиолокации
1.2	История развития радиолокационных систем и комплексов	Историческая справка развития различных видов радиолокаторов. Военно-прикладное значение радиолокационных систем и комплексов
1.3	Современные методы и средства решения задач радиолокации	Перечисление современных подходов и средств радиолокации. Эффективность цифровой обработки радиолокационных сигналов. Проблемы современного этапа развития радиолокации
2	Основы построения радиолокационных систем и комплексов	
2.1	Принципы построения радиолокационных систем и комплексов различного уровня сложности	Понятие радиолокационной системы и радиолокационного комплекса, их классификация. Структурные и функциональные схемы радиолокаторов
2.2	Анализ эффективности функционирования радиолокационных систем и комплексов	Критерии оценки эффективности радиолокационных систем различного назначения. Основные тактико-технические параметры радиолокационных систем и комплексов. Понятие радиолокационного конфликта
3	Радиолокационные системы, комплексы и их отдельные подсистемы	
3.1	Основы функционирования аналоговых узлов радиолокационных систем и комплексов	Аналоговые узлы и устройства, входящие в радиолокационные системы и комплексы. СВЧ-тракт и его элементы, низкочастотные узлы и их отдельные компоненты. Основные технические параметры отдельных аналоговых узлов и устройств

№ п/п	Тема	Краткое содержание
3.2	Основы цифровой обработки радиолокационных сигналов	Реализация алгоритмов обработки радиолокационных сигналов на вычислительной технике. Статистические основы обработки сигналов на фоне флуктуирующих помех. Виды помех и методы борьбы с ними
4	Перспективы развития радиолокации. Заключение	
4.1	Современные проблемы построения и эксплуатации радиолокационных систем и комплексов	Основные проблемы построения и эксплуатации сложных технических объектов: радиолокационных систем и комплексов. Пути преодоления возникающих при описании сложных систем противоречий
4.2.	Перспективы развития радиолокационных систем и комплексов	Преодоление ограничений, свойственных современному этапу развития радиолокации. Перспективные подходы к увеличению эффективности функционирования радиолокаторов и их отдельных подсистем
4.3	Общие тенденции развития радиолокации	Тенденции развития теории и техники радиолокации. Перспективные методы и средства решения радиоэлектронных конфликтов, преодоления априорной неопределённости статистического описания сигналов и помех в радиолокации

В таблице 4 представлена трудоёмкость дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Тема	Общая трудоёмкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Консультации в семестре
			все-го	лек-ции	лабораторные работы		
1	Введение. Историческая справка						
1.1	Цели и задачи радиолокации. Основные понятия радиолокации	6,5	2	2	0	4	0,5
1.2	История развития радиолокационных систем и комплексов	6,5	2	2	0	4	0,5
1.3	Современные методы и средства решения задач радиолокации	11	2	2	0	8	1
2	Основы построения радиоло-						

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Консультации в семестре
	радиолокационных систем и комплексов						
2.1	Принципы построения радиолокационных систем и комплексов различного уровня сложности	23	12	8	4	10	1
2.2	Анализ эффективности функционирования радиолокационных систем и комплексов	25	14	10	4	10	1
3	Радиолокационные системы, комплексы и их отдельные подсистемы						
3.1	Основы функционирования аналоговых радиолокационных систем и комплексов	23	12	8	4	10	1
3.2	Основы цифровой обработки радиолокационных сигналов	25	14	10	4	10	1
4	Перспективы развития радиолокации. Заключение						
4.1	Современные проблемы построения и эксплуатации радиолокационных систем и комплексов	7	2	2	0	4	1
4.2	Перспективы развития радиолокационных систем и комплексов	6,5	2	2	0	4	0,5
4.3	Общие тенденции развития радиолокации	6,5	2	2	0	4	0,5
	Всего (без экзамена и консультаций перед ним)	140	64	48	16	68	8

Экзамен и консультации перед ним: **40** часов.

Общая трудоемкость: **180** часов (5 зачётных единиц).

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы.— М.: Радиотехника, 2015.— 420 с. (или издание 2007 г.— 376 с. или издание первое 2004.— 319 с.)
2. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные системы. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов, Радиотехника, Москва, 2007.— 160 с.
3. Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы» /Под ред. П.А. Бакулева, А.А. Сосновского. Изд. Радиотехника, 2007.— 208 с.
4. Кошелев В.И., Горкин В.Н. Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов, 2006. – 20 с. (№ 3761).
5. Кошелев В.И., Холопов И.С. Радиотехнические системы. Методические указания к практическим занятиям. Рязань, РГРТУ. – 2015. – 40 с. (№4277).
6. Андреев В.Г. Цифровые фильтры моделирования радиолокационных пассивных помех: метод. указ. к самост. работе.— Рязань: РГРТУ, 2007.— 8 с.
7. Исследование дальности действия радиолокационных систем в условиях радиоэлектронной борьбы: методические указания к лабораторной работе / В.И. Кошелев, И.С. Холопов. Рязань, 2009.— 16 с.— (№ 4277).

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

7.1 Основная учебная литература

1. Бакулев П.А. Радиолокационные системы.— М.: Радиотехника, 2015.— 420 с. (или издание 2007 г.— 376 с. или издание первое 2004.— 319 с.)
2. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радиолокационные системы. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов, Радиотехника, Москва, 2007.— 160 с.
3. Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы» /Под ред. П.А. Бакулева, А.А. Сосновского. Изд. Радиотехника, 2007.— 208 с.
4. Кошелев В.И., Горкин В.Н. Исследование цифровых фильтров систем первичной обработки радиолокационных сигналов, 2006. – 20 с. (№ 3761).
5. Кошелев В.И., Холопов И.С. Радиотехнические системы. Методические указания к практическим занятиям. Рязань, РГРТУ. – 2015. – 40 с. (№4277).
6. Андреев В.Г. Цифровые фильтры моделирования радиолокационных пассивных помех: метод. указ. к самост. работе.— Рязань: РГРТУ, 2007.— 8 с.

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Исследование дальности действия радиолокационных систем в условиях радиоэлектронной борьбы: методические указания к лабораторной работе / В.И. Кошелев, И.С. Холопов. Рязань, 2009.— 16 с.— (№ 4277).
2. Расчет системных параметров бортовых наземных импульсных радиолокационных комплексов обнаружения. Методические указания к лабораторной работе / И.С. Холопов, С.А. Юкин.— Рязань, 2012.— 16 с.— (№ 4570).
3. Кошелев В.И., Белокуров В.А. Методы стабилизации уровня ложной тревоги при

обнаружении радиолокационных сигналов: учебное пособие.— Рязань, 2008.— 48 с.

4. Паршин, Ю.Н. Компенсация помех в бортовых РЛС: учеб. пособие / РГРТУ.— Рязань, 2007.— 72 с.— Библиогр.: С. 69-70 (22 назв.).

5. Андреев В.Г., Гришаев Ю.Н. Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов: учеб. пособие.— Рязань: РГРТУ, 2007.— 64 с.

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

9.1 Работа студента на лекции

В процессе лекционного занятия студент должен не только конспектировать материал, но и выделять важные моменты, делать предварительные выводы, анализировать основные научно-технические положения. Материал лекции студент должен тщательно проработать. От этого зависит прочность усвоения знаний, качество восприятия предстоящей лекции. Для освоения академического курса необходим систематический труд в течение всего периода его преподавания.

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.

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 облегчит подготовку к сдаче зачёта и/или экзамена, т.к. материал структурированных видов. Целесообразно выделять не более 7...8 крупных разделов, каждый из которых, в свою очередь, можно разбивать на 7...8 подразделов.

4. Рекомендуется в конце каждого раздела выразить свое мнение, написать комментарий, сделать вывод.

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

Отметим, что конспект каждый студент записывает лично для себя. Поэтому конспектировать надо так, чтобы записями было удобно пользоваться самому студенту. Целесообразно использовать сложившуюся у него систему условных обозначений и сокращений. Полезно руководствоваться рекомендациями по конспектированию, изложенными например, в издании:

Штернберг Л.Ф. Скоростное конспектирование: учебное пособие.— М.: Высш. шк.,

1988.— 31 с.

9.2 Подготовка к практическим занятиям

В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебно-научной литературы. При этом вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой, компьютерными средствами. Работа над решениями не только способствует закреплению знаний и тренировке в применении изучаемых теоретических положений на практике, но и формирует особый стиль умственной деятельности, направленный на решение научно-технических задач.

В часы самостоятельной работы студенты должны решать задачи, с которые они не успели решить во время аудиторных занятий. Отсутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана) приводит к положительному эффекту при изучении материала.

Несмотря на различие в видах и характере задач, их решение можно проводить по следующему общему плану (некоторые пункты плана могут выпадать в конкретных случаях), который целесообразно знать студентам:

- 1) прочесть внимательно условие задачи;
- 2) убедиться, что все термины и обозначения в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, проконсультироваться с преподавателем);
- 3) записать в сокращенном виде условие задачи (когда введены стандартные условные 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);
- 5) записать формулы для нахождения искомого параметра;
- 6) оценить полноту данных для нахождения искомого параметра по известным формулам, при необходимости записать дополнительные формулы, связывающие известные параметры с искомыми;
- 7) найти все требуемые параметры;
- 8) 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 в ходе занятий, особенно, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

9.3 Подготовка к лабораторным работам

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/или программных средств, 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, затрачи-

вается на самостоятельную подготовку. Методическое описание является основой для выполнения работы, но навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе. Поэтому этапу выполнения работы предшествует «допуск к выполнению работы». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в устройстве установки, макета и/или ознакомиться с используемыми программными средствами, ознакомиться с порядком проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо провести.

Выполнение каждой из запланированных лабораторных работ заканчивается представлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в методических указаниях к лабораторным работам. Отчет по лабораторной работе целесообразно начать оформлять еще на этапе подготовки к её выполнению. Допускаясь к лабораторной работе, студент представляет преподавателю фрагменты отчета: оформленный титульный лист, цель работы, краткое описание приборов и принадлежностей, эскиз экспериментального макета (если необходимо), расчетные формулы. Рекомендуется заранее подготовить и таблицы для записи результатов измерений.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем.

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.

9.4 Подготовка к сдаче экзамена (теоретического зачёта)

Экзамен (теоретический зачёт) — форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена (теоретического зачёта) состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось целостное представление об общем содержании соответствующей дисциплины. Готовясь к экзамену (теоретическому зачёту), студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, с тем, чтобы изучаемая дисциплина была воспринята логично, в полном объеме и её практической направленностью.

Экзамен (теоретический зачёт) даёт возможность выявить наличие у студентов навыков по использованию теоретических знаний при решении практических задач.

На экзамене (теоретическом зачёте) оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теоретического материала;
- 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 прикладные задачи, правильно проводить расчеты и т.д.;
- 6) знакомство с историей и перспективами развития научно-технического направления, которому посвящена академическая дисциплина;
- 7) умение логически мыслить, стиль ответа его структура, способность аргументировано защищать выдвигаемые положения.

Подготовку к экзамену (теоретическому зачёту) следует начинать с общего планирования своей деятельности в период проведения промежуточной аттестации, с определения

общего объема материала, подлежащего проработке. Необходимо сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, в том, что все ли разделы курса отражены в лекциях. Отсутствующие темы лучше законспектировать по рекомендуемой лектором литературе. Более подробное планирование на ближайшие дни является первым этапом подготовки к очередному экзамену (теоретическому зачёту). Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе — этапе закрепления материала — полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться чтением лекционных записей, а подразумевает привлечение дополнительных информационных источников: рекомендованной научно-методической литературы, периодической научной печати, ресурсов, размещённых в электронных сетях.

Механического заучивания следует избегать, более продуктивный путь — это систематизация материала, установление внутрисубъектных связей, увязке различных тем и разделов академического курса, закрепление теоретических знаний путем решения задач, запоминание формулировок, уяснение терминов.

При составлении плана подготовки к экзамену (теоретическому зачёту), желательно с точностью до часа, надлежит учитывать 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, привычки и специфику организма. Известно, что чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приводит к снижению тонуса интеллектуальной активности. Рекомендуется делать перерывы при подготовке к экзамену (теоретическому зачёту) через каждые 45-60 минут на 5...10 минут. После 3...4 часов умственного труда следует сделать перерыв на час-полтора. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать достаточно длительными, например, разделяя день на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период должен заканчиваться отдыхом, желательно в виде прогулки и/или неустойчивого физического труда и т.п. Время, длительность и формы отдыха лучше запланировать заранее. Отметим, что сессионный период обучения даёт возможность увеличить время занятий с десяти (как обычно требуется в семестре) до 12...13 часов в сутки.

Перед экзаменом назначается консультация. Её цель — дать ответы на вопросы, возникшие у обучаемого в ходе самостоятельной подготовки, поэтому желательно до консультации успеть проработать весь курс. Консультацию целесообразно посещать даже в том случае, если вопросов в ходе подготовки к экзамену не возникло, т.к. при ответе преподавателя на вопросы других обучаемых, закрепляются уже приобретённые знания. Кроме того, 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 и важных элементах курса.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Программный пакет «Стрела 2.0.».
2. Программа «Clutter.exe».

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

Для лекционных занятий используются лекционные аудитории РГРТУ, оборудованные доской и проектором с экраном для представления учебно-методического материала.

Для лабораторных работ используются лаборатории кафедры РТС, оснащенные лабораторным оборудованием и персональными компьютерами.

Программу составил
профессор кафедры РТС,
д-р техн. наук, доцент

В.Г. Андреев