

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»

Директор ИМиА

_____/ Бодров О.А.

«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____/ Корячко А.В.

«__» _____ 20__ г

Руководитель ОПОП ВО

_____/ Кошелев В.И.

«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.01.01 «ЭЛЕКТРОНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»

Направление

11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи

Направленность (профиль) подготовки

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Уровень подготовки

Аспирантура

Квалификация выпускника

Исследователь. Преподаватель - исследователь

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020 г

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

Программа по специальной дисциплине «Электроника, радиотехника и системы связи» является базовой частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 876).

Программа предназначена для студентов, обучающихся по основным профессиональным образовательным программам (далее – ОПОП) «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», «Системы, сети и устройства телекоммуникаций», «Радиолокация и радионавигация», «Вакуумная и плазменная электроника», реализуемым по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Целью освоения специальной дисциплины «Электроника, радиотехника и системы связи» является освоение обучаемыми компетенций по теоретическому и экспериментальному исследованию, математическому и компьютерному моделированию, проектированию, конструированию, использованию и эксплуатации материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения; исследованию и разработке, направленных на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн, и предназначенных для передачи, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств; освоению совокупности технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, её обработки и хранения.

Задачи изучения дисциплины реализуются в одном модуле, изучаемом на 2-м курсе по очной и заочной формам обучения.

Задачи дисциплины: изучить основы теоретических и экспериментальных исследований, направленных на создание и обеспечение функционирования устройств, систем и комплексов, основанных на использовании электромагнитных колебаний и волн, и предназначенных для передачи, разрушения, приема и обработки информации, получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах, а также воздействия на природные или технические объекты с целью изменения их свойств; освоить совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводной, радио, оптической системам, её обработки и хранения.

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
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><u>Знать</u>: современные научные достижения в области электроника и радиотехники.</p> <p><u>Уметь</u>: оценивать современные научные достижения в предметной области и генерировать новые идеи при решении научно-исследовательских и научно-прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><u>Владеть</u>: современными методами оценки научных достижений и приёмами их использования для генерации новых идей при решении научно-исследовательских и научно-прикладных задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><u>Знать</u>: современные подходы к планированию и решению научно-исследовательских и научно-прикладных задач, способствующих профессиональному и личностному развитию.</p> <p><u>Уметь</u>: планировать и решать научно-исследовательские и научно-прикладные задачи, способствующие профессиональному и личностному развитию.</p> <p><u>Владеть</u>: методами планирования и решения научно-исследовательских и научно-прикладных задач, способствующих профессиональному и личностному развитию.</p>
ОПК-1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	<p><u>Знать</u>: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: методологий теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.</p>
ОПК-2	Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<p><u>Знать</u>: основы и принципы культуры научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Уметь</u>: проводить научные исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий, на надлежащем культурном уровне.</p> <p><u>Владеть</u>: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.</p>

		технологий.
ОПК-3	Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<u>Знать</u> : теоретические и практические подходы и принципы разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. <u>Уметь</u> : разрабатывать новые методов исследования и применять их для самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности. <u>Владеть</u> : теоретическими и практическими подходами и принципами разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина реализуется в базовой части ОПОП.

Дисциплина изучается по очной и заочной формам обучения на 2-м курсе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные при обучении по образовательным программам бакалавриата, специалитета или магистратуры любой направленности в рамках изучения дисциплин, формирующих компетенции технического содержания, а также при выполнении научно-исследовательских работ, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы, а также первичные навыки выполнения научных исследований по избранному направлению подготовки в аспирантуре, полученные в предыдущем периоде обучения.

Содержание подготовки по данному курсу логически связано с радиотехнической подготовкой обучаемого.

Материал специальной дисциплины формирует основы для выполнения аспирантами научно-исследовательской работы в рамках выбранной научной тематики, а также может быть использован при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов). Распределение объема 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	—	108

Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	56	—	12
Лекции	34	—	6
Лабораторные работы	0	—	0
Упражнения	22	—	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего), в том числе:	52	—	96
Самостоятельные занятия	9	—	59
Консультации в семестре	7	—	0
Экзамены и консультации	36	—	27
Контрольные работы	—	—	10
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	—	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 принципы действия, структуры и практическую реализацию электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов, особенности и функции их отдельных подсистем, влияние различных факторов на передачу, разрушение, приём и обработку информации, передаваемой с помощью электромагнитных волн.

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 электроники, радиотехники и систем связи.

III раздел. Электронные, радиотехнические и связанные системы и комплексы, их отдельные подсистемы.

IV раздел. Перспективы развития электроники, радиотехники и систем связи. 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 электроники, радиотехники и систем связи. Основные понятия	Формулировки общих понятий и постановка задач, решаемых с помощью электроники, радиотехники и систем связи
1.2	История развития электроники, радиотехники и систем связи	Историческая справка развития различных видов электронных, радиотехнических и связанных систем. Военно-прикладное значение электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов

№ п/п	Тема	Краткое содержание
1.3	Современные методы и средства решения задач электроники, радиотехники и систем связи	Перечисление современных подходов и средств, используемых в электронике, радиотехнике и системах связи. Эффективность их функционирования и проблемы современного этапа развития электроники, радиотехники и систем связи
2	Основы электроники, радиотехники и систем связи	
2.1	Принципы построения электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов различного уровня сложности	Понятие электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов, их классификация. Структурные и функциональные схемы электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов
2.2	Анализ эффективности функционирования электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов	Критерии оценки эффективности функционирования электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов различного назначения. Основные тактико-технические параметры электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов
3	Электронные, радиотехнические и связанные системы и комплексы, их отдельные подсистемы	
3.1	Основы функционирования аналоговых узлов радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	Аналоговые узлы и устройства, входящие в радиоэлектронные и связанные системы и комплексы. СВЧ-тракт и его элементы, низкочастотные узлы и их отдельные компоненты. Основные технические параметры отдельных аналоговых узлов и устройств
3.2	Основы цифровой обработки радиотехнических сигналов	Реализация алгоритмов обработки радиотехнических сигналов на вычислительной технике. Статистические основы обработки радиосигналов на фоне флуктуирующих помех. Виды помех и методы борьбы с ними
4	Перспективы развития электроники, радиотехники и систем связи. Заключение	
4.1	Современные проблемы построения и эксплуатации радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	Основные проблемы построения и эксплуатации сложных технических объектов: электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов. Пути преодоления возникающих при описании сложных систем противоречий
4.2.	Перспективы развития радиотехнических и связанных систем и комплексов	Преодоление ограничений, свойственных современному этапу развития электроники, радиотехники и систем связи. Перспективные подходы к увеличению эффективности функционирования радиоэлектронных и связанных систем и их отдельных подсистем

№ п/п	Тема	Краткое содержание
4.3	Общие тенденции развития электроники, радиотехники и систем связи	Тенденции развития теории и техники построения радиоэлектронных и связанных систем и комплексов. Перспективные методы и средства решения задач электроники, радиотехники и радиосвязи, преодоление априорной неопределённости статистического описания сигналов и помех в радиоэлектронных и связанных системах и комплексах

В таблицах 4 и 5 представлены трудоёмкости дисциплины для очной и заочной форм преподавания соответственно.

Таблица 4 — Трудоёмкость дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоёмкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Консультации в семестре
			всего	лекции	упражнения		
1	Введение. Историческая справка						
1.1	Цели и задачи электроники, радиотехники и систем связи. Основные понятия	2,5	1	1	0	1	0,5
1.2	История развития электроники, радиотехники и систем связи	2,5	1	1	0	1	0,5
1.3	Современные методы и средства решения задач электроники, радиотехники и систем связи	2,5	1	1	0	1	0,5
2	Основы электроники, радиотехники и систем связи						
2.1	Принципы построения электронных, радиотехнических и связанных систем и ком-	13	11	6	5	1	1

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Консультации в семестре
	плексов различного уровня сложности						
2.2	Анализ эффективности функционирования электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов	16	14	8	6	1	1
3	Электронные, радиотехнические и связанные системы и комплексы, их отдельные подсистемы						
3.1	Основы функционирования аналоговых узлов радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	13	11	6	5	1	1
3.2	Основы цифровой обработки радиотехнических сигналов	16	14	8	6	1	1
4	Перспективы развития электроники, радиотехники и систем связи. Заключение						
4.1	Современные проблемы построения и эксплуатации радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	2,5	1	1	0	1	0,5
4.2	Перспективы развития радиотехнических и связанных систем и комплексов	2	1	1	0	0,5	0,5
4.3	Общие тенден-	2	1	1	0	0,5	0,5

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Консультации в семестре
	ции развития электроники, радиотехники и систем связи						
	Всего (без экзамена и консультаций перед ним)	72	56	34	22	9	7

Экзамен и консультации перед ним для очной формы обучения: **36** часов.

Общая трудоёмкость для очной формы обучения: **108** часов (3 зачётные единицы).

Таблица 4 — Трудоёмкость дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Контрольные работы
			все-го	лек-ции	упражне-ния		
1	Введение. Историческая справка						
1.1	Цели и задачи электроники, радиотехники и систем связи. Основные понятия	4,5	0,5	0,5	0	4	0
1.2	История развития электроники, радиотехники и систем связи	4,5	0,5	0,5	0	4	0
1.3	Современные методы и средства решения задач электроники, радиотехники и систем связи	4,5	0,5	0,5	0	4	0
2	Основы электроники, радиотехники и систем связи						
2.1	Принципы построения электронных, радиотехнических и связанных си-	13,5	1,5	0,5	1	10	2

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Контрольные работы
	стем и комплексов различного уровня сложности						
2.2	Анализ эффективности функционирования электронных, радиотехнических и связанных систем и комплексов	16	3	1	2	10	3
3	Электронные, радиотехнические и связанные системы и комплексы, их отдельные подсистемы						
3.1	Основы функционирования аналоговых узлов радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	13,5	1,5	0,5	1	10	2
3.2	Основы цифровой обработки радиотехнических сигналов	16	3	1	2	10	3
4	Перспективы развития электроники, радиотехники и систем связи. Заключение						
4.1	Современные проблемы построения и эксплуатации радиоэлектронных и связанных систем и комплексов	3,5	0,5	0,5	0	3	0
4.2	Перспективы развития радиотехнических и связанных систем и комплексов	2,5	0,5	0,5	0	2	0

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельные занятия	Контрольные работы
4.3	Общие тенденции развития электроники, радиотехники и систем связи	2,5	0,5	0,5	0	2	0
	Всего (без экзамена и консультаций перед ним)	81	12	6	6	59	10

Экзамен и консультации перед ним для заочной формы обучения: **27** часов.

Общая трудоемкость для заочной формы обучения: **108** часов (3 зачётные единицы).

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

1. Кошелев В.И., Холопов И.С. Радиотехнические системы. Методические указания к практическим занятиям. Рязань, РГРТУ.— 2015.— 40 с. (№4277).

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

3. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники: учебник для вузов.— М.: Высш. шк., 2000.— 399 с.— Список лит.: С. 397 (15 назв.).

4. Андреев В.Г., Гришаев Ю.Н. Основы компьютерного моделирования радиотехнических процессов: учеб. пособие.— Рязань: РГРТУ, 2007.— 64 с. Кошелев В.И. Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы. Учебное пособие. Рязань, РГРТУ.— 2016.— 80 с.

5. Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87585>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

6. Акимов П.С. Сигналы и их обработка в информационных системах: учеб. пособие для вузов.— М.: Радио и связь, 1994.— 256с.— Список лит.: С. 253-255 (72 назв.).

7. Горохов П.К. Толковый словарь по радиоэлектронике. Основные термины: Около 6000 терминов.— М.: Рус. яз., 1993.— 254 с.

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. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники: учебник для вузов.— М.: Высш. шк., 2000.— 399 с.— Список лит.: С. 397 (15 назв.).

3. Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87585>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

4. Мощенский, Ю.В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Мощенский, А.С. Нечаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103907>. — Загл. с экрана. — ЭБС «Лань».

5. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93764>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

6. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5856>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

7. Радионавигационные системы. Учебник для вузов/ П.А. Бакулев, А.А. Сосновский.— М.: Радиотехника, 2011 – 262 с.

8. Кошелев В.И. Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы. Учебное пособие. Рязань, РГРТУ.— 2016.— 80 с.

9. Семенихина Д.В. Теоретические основы радиоэлектронной борьбы. Радиоэлектронная разведка и радиоэлектронное противодействие [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенихина Д.В., Юханов Ю.В., Привалова Т.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68576.html>.— ЭБС «IPRbooks».

10. Акимов П.С. Сигналы и их обработка в информационных системах: учеб. пособие для вузов.— М.: Радио и связь, 1994.— 256с.— Список лит.: С. 253-255 (72 назв.).

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

12. Кошелев В.И., Холопов И.С. Радиотехнические системы. Методические указания к практическим занятиям. Рязань, РГРТУ. – 2015. – 40 с. (№4277).

13. Гольденберг Л.М. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для вузов.— М.: Радио и связь, 1990.— 256 с.— Список лит.: С. 252 (11 назв.).

7.2 Дополнительная учебная литература

8. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5855>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

9. Малинкин В.Б. Адаптивная фильтрация в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Б. Малинкин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 324 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69533.html>.— ЭБС «IPRbooks».

10. Бакулин, М.Г., Варукина В.В., Крейнделин В.Б. Технология ММО: принципы и алгоритмы.— М.: Горячая линия — Телеком, 2014.— 244с.— Библиогр.: С. 225-240 (200

назв.).— ISBN 978 5 9912 0457 6:462-00.

11. Информационные технологии в радиотехнических системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / под. ред. И. Б. Федорова. — Электрон. дан.— Москва, 2011.— 846 с.— Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106284>.— Загл. с экрана.— ЭБС «LanBooks».

12. Горохов П.К. Толковый словарь по радиоэлектронике. Основные термины: Около 6000 терминов.— М.: Рус. яз., 1993.— 254 с.

13. Сушков, А.Д. Вакуумная электроника. Физико-технические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Д. Сушков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2004. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/639>. — Загл. с экрана.— ЭБС «Лань».

14. Перунов Ю.М., Фомичев К.И., Юдин Л.М. Радиоэлектронное подавление информационных каналов систем управления оружием.— М.: Радиотехника, 2003.— 415 с.

15. Попов Д.И. Статистическая теория радиотехнических систем. Учебное пособие, РГРТУ, Рязань, 2007. 80 с

16. Паршин Ю.Н. Основы радиоэлектроники: Задания для практ. занятий самост. индивид. работы.— Рязань: РРТИ, 1992.— 32 с.

17. 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 оказались 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 вид. Целесообразно выделять не более 7...8 крупных разделов, каждый из которых, в свою очередь, можно разбивать на 7...8 под-

разделов.

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 которыми 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 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.;
- б) 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 внутрипредметных 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 неумолимого 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

При реализации программы аспирантуры применяются элементы электронного обучения, под которым понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих её обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. При проведении занятий по дисциплине используются следующие элементы электронного обучения:

1) удаленные информационные коммуникации между аспирантами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством электронной почты, позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания контрольных заданий, решение организационных вопросов, удаленное консультирование;

2) поиск актуальной научной, статистической и общественно-политической информации для выполнения самостоятельной работы и контрольных заданий;

3) доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам.

В учебном процессе применяются следующие информационные технологии:

1) чтение лекций с использованием презентаций;

2) выполнение студентами заданий с использованием лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

10.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Операционная система Windows.

2. Пакет офисных программ Microsoft Office.

10.2 Перечень программных средств

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

10.3 Перечень профессиональных баз данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационных справочных систем

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный доступ.
2. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00-24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно);
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: доступ по паролю.
4. Реферативная база данных Web of Science (WoS) [Электронный ресурс]. – URL: https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C4cfXSE5AT2U5WhFAGl&preferencesSaved=. – Режим доступа: доступ по паролю.
5. Реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri>. – Режим доступа: доступ по паролю.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС (протокол № ____ от «__» _____ 2020 г.).