

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»

Декан факультета РТ

\_\_\_\_\_/ Холопов И.С.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_/ Корячко А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Заведующий кафедрой РТС

\_\_\_\_\_/ Кошелев В.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.В.12 «РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ И ОТРАЖЕНИЯ»**

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы 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 г.

Разработчики  
доцент кафедры «Радиотехнических систем»  
Сафонова Анастасия Владимировна

---

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г., протокол № \_\_.

Заведующий кафедрой  
Радиотехнических систем  
Кошелев Виталий Иванович

---

(подпись)

(Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины является** получение профессионального образования, способствующего дальнейшему профессиональному росту и развитию личности.

### **Задачи:**

- изучить объекты радиолокации, основные характеристики радиолокационных целей, типы объектов (целей), типы отражений, тактические параметры радиолокационных станций, характеристики и типы весовых окон, характеристики радиолокационных отражателей, эффективные поверхности рассеяния и затенения, матрицу рассеяния, характеристики рассеяния, основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния и методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели;

- изучить основные типы радиолокационных сигналов, формирование и обработку сложных сигналов, квазинепрерывный сигнал, пассивные и активные помехи, способы и устройства борьбы с ними, интенсивность отражений сигналов от сложных целей, земной поверхности, гор, влияние земной поверхности при малых углах места, отражения от местных предметов.

**Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)**

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>	<b>Объекты профессиональной деятельности (или области знания)</b>
Об (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников. Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров. Разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры. Проведение аппаратного макетирования и	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

		<p>экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации. стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	
<p>06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии</p>	<p>проектный</p>	<p>Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.</p> <p>Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.</p>

		Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	
--	--	---	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Радиолокационные объекты и отражения» относится к вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Радиоэлектронная борьба» по направлению подготовки специалитета 11.05.01 Радиолокационные системы и комплексы.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7-м и 8-м семестрах, по очной форме обучения.

Дисциплина «Радиолокационные объекты и отражения» базируется на знаниях дисциплин изученных студентами ранее, таких как высшая математика, физика, является важной для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла и подготовки выпускной работы.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы;

уметь:

- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;

владеть:

- навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

### Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.

	законов и методов естественных наук и математики	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.
--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕ (216 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	82,6	48,25	34,35
В том числе:			
Лекции	48	32	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Практические занятия (ПЗ)	16	-	16
Семинары (С)			
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)			
Консультации	2		2
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	0,6	0,25	0,35
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	80	51	29
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)			
Расчетно-графические работы			
Расчетные задания	17	-	17
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	63	51	12
<b>Контроль</b>	53,4	8,75	44,65
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	зачет	экзамен
<b>Общая трудоемкость час</b>	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	82,6	48,25	34,35

#### 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
	<b>Модуль 1</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	–	<b>16</b>	<b>51</b>
1	Объекты радиолокации, их свойства и устройства обработки						
1.1	Введение	1	0,5	0,5	–	–	0,5
1.2	Объекты радиолокации	7	1,5	1,5	–	–	5,5
1.3	Типы объектов (целей)	8	2	2	–	–	6
1.4	Типы отражений	6	2	2	–	–	4
1.5	Тактические параметры РЛС	10	6	2	–	4	4
1.6	Однозначность измерений	8	2	2	–	–	6
1.7	Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов	6	2	2	–	–	4
1.8	Дальность действия РЛС	10	6	2	–	–	4
1.9	Фильтрация радиолокационных сигналов	12	8	4	–	4	4
1.10	Радиопеленгаторы	6	2	2	–	–	4
1.11	Устройства стабилизации уровня ложных тревог	10	6	2	–	4	4
2	Радиолокационные отражения						
2.1	Эффективная поверхность рассеяния и затенения	6	2	2	–	–	4
2.2	Характеристики радиолокационных отражателей	4	2	2	–	–	2
2.3	Характеристики рассеяния	4	2	2	–	–	2
2.4	Основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния	4	2	2	–	–	2
2.5	Методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели	6	2	2	–	–	4
	<b>Модуль 2</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	–	<b>29</b>
3	Радиолокационные сигналы и их отражения						
3.1	Радиолокационные сигналы и помехи	12	6	4	2	–	1

3.2	Фазоманипулированные сигналы	10	2	2	–	–	2
3.3	Квазинепрерывный сигнал и когерентная пачка импульсов	12	2	2	–	–	2
3.4	Пассивные помехи	12	3	2	1	–	2
3.5	Активные помехи	12	3	2	1	–	2
3.6	Методы и устройства борьбы с помехами	10	4	2	2	–	2
3.7	Интенсивность отражений сигналов от объёмно-распределенных целей	8	3	2	1	–	2
3.8	Интенсивность отражений сигналов от поверхностно-распределенных целей и земной поверхности.	12	5	4	1	–	2
3.9	Влияние земной поверхности на распространение радиолокационных сигналов	7	2	2	–	–	2
3.10	Эффективная поверхность рассеяния объектов при многопозиционном радиолокационном наблюдении	13	2	2	–	–	2
<b>Всего</b>		<b>160</b>	<b>80</b>	<b>48</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>80</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины

Раздел модуля	Содержание
<b>1. ОБЪЕКТЫ РАДИОЛОКАЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И УСТРОЙСТВА ОБРАБОТКИ</b>	
1.1. Введение	Введение. Общие сведения о радиолокационных устройствах и методах их наблюдения. Виды радиолокационного наблюдения. Активная и пассивная радиолокация.
1.2. Объекты радиолокации	Общие сведения о радиолокационных целях. Основные характеристики объектов, рассматриваемых в качестве радиолокационных целей. Отражающая способность. Фазовый фронт.
1.3 . Типы объектов (целей)	Простые и сложные цели. Поверхностно-распределенные цели. Объёмно-распределенные цели.
1.4. Типы отражений	Зеркальное отражение. Диффузное отражение. Резонансное отражение. Интенсивность радиолокационных отражений.
1.5. Тактические параметры РЛС	Область обзора. Разрешающая способность. Точность. Пропускная способность. Надежность. Эксплуатационная эффективность.
1.6. Однозначность измерений	Однозначно измеряемая дальность. Однозначно измеряемая скорость. Слепые зоны. Эффект Доплера. Способы устранения неоднозначности измерений по дальности и скорости.



Раздел модуля	Содержание
1.7. Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов	Разрешающая способность по дальности. Кольца дальности. Разрешающая способность по скорости. Разрешающая способность по угловым координатам. Разрешающая способность сложных радиолокационных сигналов.
1.8. Дальность действия РЛС	Влияние атмосферы и подстилающей поверхности на дальность действия РЛС. Рефракция. Дальность прямой видимости.
1.9. Фильтрация радиолокационных сигналов	Режекторные фильтры. Фильтры череспериодной компенсации. Характеристики и типы весовых окон. Многоканальная доплеровская фильтрация.
1.10. Радиопеленгаторы	Фазовые радиопеленгаторы. Частотные радиопеленгаторы. Импульсные радиопеленгаторы. Методы измерения координат. Метод триангуляции.
1.11. Устройства стабилизации уровня ложных тревог	Вероятность ложной тревоги. Устройства стабилизации уровня ложных тревог. Защитный интервал. Логика построения СУЛТ-процессоров.
<b>2. РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ ОТРАЖЕНИЯ</b>	
2.1. Эффективная поверхность рассеяния и затенения	Эффективная поверхность рассеяния. Эффективная поверхность затенения. ЭПР элементарных излучателей. ЭПР поверхностно-распределенных целей. ЭПР объемно-распределенных целей.
2.2. Характеристики радиолокационных отражателей	Рассеяние. Способы измерения рассеянного поля. Собственное рассеянное поле. Теорема о теневом контуре. Поляризация. Рассеянное теневое поле.
2.3. Характеристики рассеяния	Фазовый центр. Матрица рассеяния. Индикатрисса рассеяния. Бистатическая индикатрисса. Интегральные характеристики рассеяния. Дифференциальная бистатическая ЭПР тела.
2.4. Основные методы расчета эффективной поверхности рассеяния	Строгие методы расчета ЭПР. Классический метод разделения переменных. Метод поверхностных токов. Метод преобразования Фурье. Метод интегральных преобразований. Вариационный метод. Приближенные методы расчета ЭПР.
2.5. Методы определения эффективной поверхности рассеяния реальной цели	Метод обработки гистограммы результатов измерений. Метод сравнения или калибровки радиолокатора по эталонной цели. Метод моделирования. ЭПР реальных целей.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Радиолокационные объекты и отражения»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Перечень основной и дополнительной литературы

*а) основная:*

1. Бакулев. П.А. Радиолокационные системы. – М. Радиотехника, 2007. – 376 с.
2. Радиотехнические системы : учеб. для вузов / под ред. Ю.М.Казаринова. - М. : Академия, 2008. – 590 с.
3. Сколник М.И. Справочник по радиолокации в 2 книгах. Книга 1 / под общ. ред. В.С. Вербы: пер. с англ. – М.: Техносфера, 2014. – 672 с.

*б) дополнительная:*

1. Вопросы перспективной радиолокации / Под ред.Соколова А.В. - М.:Радиотехника, 2003. – 502 с.
2. Сосулин Ю.Г. Радиолокационные и радионавигационные системы. – М. Радио и связь, 1992. – 304 с.
3. Перунов, Ю.М. Радиоэлектронное подавление информационных каналов систем управления оружием. - М.:Радиотехника, 2003. – 415 с.

### 6.2 Периодические издания

### 6.3 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

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

В процессе анализа и решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников. 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.

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. От-

сутствие спешки на таких занятиях (которая нередко бывает на учебных занятиях из-за недостатка времени и напряженности рабочего плана) несомненно должно дать положительный эффект.

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 не ясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть 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);
- 5) записать формулы для нахождения искомых параметров;
- 6) оценить полноту данных для нахождения искомых параметров 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, как правило, в ходе занятий, когда они на практике убеждаются в её целесообразности.

#### 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 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. 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. Прежде чем выполнять лабораторную работу студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета или ознакомиться с используемым пакетом прикладных программ 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 методических указаниях к лабораторным работам. 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, цель работы, приборы и принадлежности, эскиз экспериментального макета, 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.

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.

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

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.

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, неустойчивого 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 тридцати часов в сутки.

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

#### **7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);
4. LibreOffice (лицензия LGPL v3);
5. Adobe Acrobat Reader (бесплатная лицензия Adobe);
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

#### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;

2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных и самостоятельных работ, № 417 к.2	Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, отладочный макет Altera DE1 Board (5 шт.), 1 мультимедийный проектор, экран, доска, специализированная мебель. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 525 к.2	56 мест, 1 интерактивный комплект, 1 компьютер, специализированная мебель, доска. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Помещение для самостоятельной работы, № 501к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

Программу составил:  
к.т.н. доцент каф. РТС

(Сафонова А.В.)

Программа рассмотрена и  
одобрена на заседании  
кафедры РТС

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г (протокол № \_\_)