


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнических устройств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета ФРТ


 / И.С. Холопов
«26» 06 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / А.В. Корячко
«26» 06 2020 г

Заведующий кафедрой РТУ

 / Ю.Н. Паршин
«26» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 «Электропитание мобильной РЭА»

Направление подготовки

11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки

«Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах»

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ


Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 931 от 19 сентября 2017 года. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2017 N 48534)

Разработчик доцент кафедры радиотехнических устройств


_____ Крюков А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» июня 2020 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств


_____ Паршин Ю.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование способностей реализовать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов

Задачи:

- приобретение знаний основ энергосберегающих технологий в беспроводной РЭА;
- обучение способам реализации программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	- Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Электропитание мобильной РЭА» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору), блока №1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата «Беспроводные технологии в радиотехнических системах и устройствах» направления подготовки 11.03.01 Радиотехника.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, основы теории цепей, радиоматериалы и радиокомпоненты, радиотехнические цепи и сигналы, микросхемотехника, электроника, основы компьютерного моделирования и проектирования РЭС, электропреобразовательные устройства.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- определения, свойства, принципы действия, характеристики радиодеталей и радиокомпонентов;

- параметры сигналов и способы их обработки;

уметь:

- производить измерения характеристик радиодеталей и радиокомпонентов, параметров сигналов;

- производить расчёты, строить графики, анализировать результаты измерений;

- проектировать РЭС с использованием средств автоматизации проектирования;

владеть:

- навыками, методами и приёмами предшествующих дисциплин.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, используются на преддипломной практике и востребованы 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.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.	ПК-2. Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ИД-1 ПК-2. Знает методику проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков радиотехнических устройств и систем ИД-2 ПК-2. Умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем

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.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	66,35
Лекции	32
Лабораторные работы	32
Консультации	2
ИКР	0,35
Самостоятельная работа обучающихся	51
Контроль	26,65
Вид промежуточной аттестации	экзамен

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	Консультации	Лабораторные занятия	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	МОДУЛЬ 1 Первичные источники энергии	36	23	10	1	12	13
1.1	Гидроэлектростанции и ветростанции	3	2	2			1
1.2	Солнечные элементы.	3	2	2			1
1.3	Питание от Солнца	3	2	2			1
1.4	Термогенераторы	3	2	2			1
1.5	Экспериментальные источники	3	2	2			1
1.6	Исследование фотопреобразователя	7	4			4	3
1.7.	Исследование модели фотопреобразователя	8	5		1	4	3
1.8	Исследование термопреобразователя	6	4			4	2
2	МОДУЛЬ 2 Накопители энергии	36	16	4		12	20
2.1	Аккумуляторы	4	2	2			2
2.2	Ионисторы и контроллеры	4	2	2			2
2.3	Исследование ионистора	9	4			4	5
2.4	Исследование модели ионистора	10	4			4	6
2.5	Исследование механоэлектрического преобразователя	9	4			4	5
3	МОДУЛЬ 3 Преобразователи энергии	36	18	10		8	18
3.1	Технологии передачи энергии	3	2	2			1
3.2	Преобразователи энергии среды	3	2	2			1
3.3.	Сборщики энергии	3	2	2			1
3.4.	Способы снижения энергопотребления	3	2	2			1
3.5.	Микропотребляющие компоненты	3	2	2			1
3.6.	Исследование передатчика энергии	10	4			4	6
3.7.	Исследование модели трансформатора без магнитопровода	11	4			4	7

4	МОДУЛЬ 4. Интернет вещей	36	9	8	1	-	
4.1	Передачики данных	2	2	2			
4.2.	Интернет вещей и его элементы	2	2	2			
4.3.	Технологии интернета вещей	2	2	2			
4.4.	Примеры интернета вещей	2	2	2			
	Экзамен	26,65					
	ИКР	0,35	0,35				
	Консультации	1	1		1		
4	Всего:	144	66,35	32	2	32	51

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Гидроэлектростанции и ветростанции	1	ПК-2	экзамен
2	Солнечные элементы.	1	ПК-2	экзамен
3	Питание от Солнца	1	ПК-2	экзамен
4	Термогенераторы	1	ПК-2	экзамен
5	Экспериментальные источники	1	ПК-2	экзамен
6	Аккумуляторы	2	ПК-2	экзамен
7	Ионисторы и контроллеры	2	ПК-2	экзамен
8	Технологии передачи энергии	1	ПК-2	экзамен
9	Преобразователи энергии среды	1	ПК-2	экзамен
10	Сборщики энергии	1	ПК-2	экзамен
11	Способы снижения энергопотребления	1	ПК-2	экзамен
12	Микропотребляющие компоненты	1	ПК-2	экзамен
13	Передачики данных	1	ПК-2	экзамен
14	Интернет вещей и его элементы	1	ПК-2	экзамен
15	Технологии интернета вещей	1	ПК-2	экзамен
16	Примеры интернета вещей	1	ПК-2	экзамен

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Исследование фотоэлектрического преобразователя.	4	ПК-2	отчёт по ЛР
2	Исследование модели фотопреобразователя	4	ПК-2	отчёт по ЛР
3	Исследование термоэлектрического преобразователя	4	ПК-2	отчёт по ЛР
4	Исследование ионистора	4	ПК-2	отчёт по ЛР
5	Исследование модели ионистора	4	ПК-2	отчёт по ЛР
6	Исследование механоэлектрического преобразователя	4	ПК-2	отчёт по ЛР
7	Исследование передатчика энергии	4	ПК-2	отчёт по ЛР
8	Исследование модели трансформатора без магнитопровода	4	ПК-2	отчёт по ЛР

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Гидроэлектростанции и ветростанции	1	ПК-2	экзамен
2.	Солнечные элементы.	1	ПК-2	экзамен
3.	Питание от Солнца	1	ПК-2	экзамен
4.	Термогенераторы	1	ПК-2	экзамен
5.	Экспериментальные источники	1	ПК-2	экзамен
6.	Аккумуляторы	1	ПК-2	экзамен
7.	Ионисторы и контроллеры	1	ПК-2	экзамен
8.	Технологии передачи энергии	1	ПК-2	экзамен
9.	Преобразователи энергии среды	1	ПК-2	экзамен
10.	Сборщики энергии	1	ПК-2	экзамен
11.	Способы снижения энергопотребления	1	ПК-2	экзамен
12.	Микропотребляющие компоненты	1	ПК-2	экзамен
13.	Передачики данных	1	ПК-2	экзамен
14.	Интернет вещей и его элементы	1	ПК-2	экзамен
15.	Технологии интернета вещей	1	ПК-2	экзамен
16.	Примеры интернета вещей	1	ПК-2	экзамен
17.	Исследование фотоэлектрического преобразователя.	4	ПК-2	экзамен
18.	Исследование модели фотопреобразователя	4	ПК-2	экзамен
19.	Исследование термоэлектрического преобразователя	4	ПК-2	экзамен
20.	Исследование ионистора	4	ПК-2	экзамен
21.	Исследование модели ионистора	4	ПК-2	экзамен
22.	Исследование механоэлектрического преобразователя	4	ПК-2	экзамен
23.	Исследование передатчика энергии	4	ПК-2	экзамен
24.	Исследование модели трансформатора без магнитопровода	4	ПК-2	экзамен

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. Банк вопросов по дисциплине «Энергосберегающие технологии в беспроводной РЭА» [Электронный ресурс] http://cdo.rsreu.ru/pluginfile.php/223421/mod_resource/content/1/%D0%92%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%8B%20%D0%BA%20%D1%8D%D0%BA%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%83%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%AD%D0%A1%D0%A2.pdf

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Энергосберегающие технологии в беспроводной радиоэлектронной аппаратуре. [Электронный ресурс] <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=2470>

6.2 Дополнительная литература

1. Зайченко Т.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: Учебное пособие. В 2-х частях. - Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003. - Часть 1: Преобразователи параметров электрической энергии - 177 с.

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Энергосберегающие технологии в беспроводной радиоэлектронной аппаратуре: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.Г. Кипарисов, Е.В. Васильев, В.Н. Сухоруков. Рязань, 2016. 64 с.
<https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1748>

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции - в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

При изучении дисциплины полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, но применялся на лабораторном занятии, тогда лекция будет гораздо понятнее. При изучении курса легче следовать порядку изложению материала на лекции.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда, дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, используются материалы из электронной библиотечной системы и сети Интернет. Полезно использовать несколько учебников по курсу (бумажных или в форме файлов). Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «где пригодятся полученные знания?».

Работа студента на лекции

Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. Необходимо запомнить определения, назначение элементов, понять принцип действия рассматриваемого элемента (устройства), его связь со входными и выходными характеристиками ЭПУ, ценность для формирования профессиональных компетенций инженера.

По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой.

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 изучении лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю в часы индивидуальных занятий.

Выполнение лабораторных работ

Задачи лабораторного практикума:

- 1) экспериментальная проверка основных положений лабораторной работы;
- 2) освоение программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств;
- 3) изучение принципов действия макетов и измерительных приборов;
- 4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Поскольку планирование лабораторных работ оторвано от планирования лекционного курса, возможен вариант выполнения лабораторной работы до изучения теоретических положений, лежащих в её основе. Поэтому методические указания к лабораторным работам содержат элементы теории, лежащие в основе проводимых экспериментов, и контрольные вопросы, на которые нужно ответить в выводах по работе и при её защите.

Прежде, чем выполнять лабораторную работу, студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.

Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по лабораторной работе рекомендуется начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить таблицы для записи результатов измерений.

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

При подготовке к защите лабораторной работы целесообразно 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.

В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты.

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 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.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и уметь пользоваться методами естественных и технических наук, получать новые знания и т. д.

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 задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Подготовку к экзамену следует начинать с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо сверить конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены. Отсутствующие темы изучить по учебнику (бумажному или в форме файла) и материалам сети Интернет. Второй этап предусматривает системное изучение материала по 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.

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 тринадцати часов в сутки.

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

1. Энергосберегающие технологии в беспроводной РЭА [Электронный ресурс] <http://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=2470>
2. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

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

1. Система дистанционного обучения Moodle v.2.7. [Электронный ресурс] <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Образовательный портал РГРТУ [Электронный ресурс] <https://edu.rsreu.ru/>
3. Операционная система WindowsXP (MicrosoftMSDNA, номер подписки 700102019, бессрочно);
4. Операционная система Runtu (свободное ПО, GNU GPLv3) runtu.org;
5. LibreOffice (свободное ПО, Mozilla Public License 2.0, GNU Lesser General Public License 2.1, GNU Lesser General Public License 3.0, GNU General Public License 3.0);
6. SumatraPDF (свободное ПО, GNU GPLv3);
7. KasperskyEndpointSecurity Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.03.2020 по 05.03.2021).
8. Micro-Cap 8.0.8.1 Evaluation Version 8 Demo

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная проекцией и маркерной доской;
- 2) аудитория для лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, 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 аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 415 ЛК	1. Мультимедиа проектор - 1. 2. Экран - 1. 3. Компьютер - 1. 4. Маркерная доска - 1.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 413 ЛК	5. Мультимедиа проектор - 1. 6. Экран - 1. 7. Компьютер - 1. 8. Маркерная доска - 1.
3	Учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, а также для самостоятельной работы студентов, № 408 ЛК	Учебно-лабораторные стенды по электропитанию, блоки питания, мультиметры, вольтметры, осциллографы, индивидуальная компьютерная техника с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет Компьютеры - 4.

Программу составил
к.т.н., доцент кафедры РТУ



Крюков А.Н.