МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Декан факультета ФРТ	Проректор РОПиМД
_____/ И.С. Холопов	_____/ А.В.Корячко
«19» 06 2020 г	«19» 06 2020 г

Заведующий кафедрой ТОР
_____/ В.В. Витязев
«19» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.03 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

Направление подготовки
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки
Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

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 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 930 от 19 сентября 2017 года. (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2017 N 48530)

Разработчик - доцент кафедры радиотехнических устройств
(должность, кафедра)

_____ Крюков А.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «____» _____ 2020 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств
(кафедра)

_____ Паршин Ю.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний и умений по обеспечению электропитания устройств и систем телекоммуникаций, способности применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использования и внедрения результатов исследований

Задачи:

- обучение принципам обеспечения электропитания устройств и систем телекоммуникаций;
- формирование способности применения современных теоретических и экспериментальных методов исследования, использования результатов исследования.

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	Разработка, проектирование, исследование и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем	Сети, системы и устройства телекоммуникаций Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01.03 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» относится к вариативной части блока №1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы бакалавриата «Сети, системы и устройства телекоммуникаций», «Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа» направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика, физика, теория электрических цепей, электроника.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- определения, свойства, принципы действия, характеристики радиодеталей и радиокомпонетнов;
- параметры сигналов и способы их обработки;

уметь:

- производить измерения характеристик радиодеталей и радиокомпонентов, параметров сигналов;
- производить расчёты, строить графики, анализировать результаты измерений;

владеть:

- навыками, методами и приёмами математики, физики, основ теории цепей.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Многоканальные телекоммуникационные системы, Спутниковые и радиорелейные системы передачи, Сети связи и системы коммутации.

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) общепрофес-сиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Исследовательская деятельность	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использования и внедрения результатов исследований	ИД-1 $_{ПК-3.}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-2 $_{ПК-3.}$ Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ИД-3 $_{ПК-3}$. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-4 $_{ПК-3}$. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований ИД-5 $_{ПК-3}$. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

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 3 курсе в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	**Всего часов**
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	48
Лекции	32
Лабораторные работы	16

Самостоятельная работа обучающихся	51
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	зачет

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
Семестр 5							
	Всего	**108**	**48**	**32**		**16**	**51**
1	1. Выпрямительные устройства						
1.1	Источники электропитания	3	2	2			1
1.2	Электромеханические генераторы	3	2	2			1
1.3	Электротехнические устройства источников питания ЭПУ	3	2	2			1
1.4	Вторичные источники электропитания	3	2	2			1
1.5	Электромагнитные компоненты ЭПУ	3	2	2			1
1.6	Активные компоненты ЭПУ	3	2	2			1
1.7	Неуправляемые выпрямители	3	2	2			1
1.8	Стабилизация токов выпрямителей	3	2	2			1
1.9	Выпрямители с бестрансформаторным входом.	3	2	2			1
1.10	Корректоры коэффициента мощности.	3	2	2			1
1.11	Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров	6	4			4	2
2	2. Стабилизаторы						
2.1	Параметрические стабилизаторы.	3	2	2			1
2.2	Линейные стабилизаторы напряжения и тока ЭПУ	3	2	2			1
2.3	Исследование	6	4			4	2

	стабилизаторов постоянного напряжения						
2.4	Инверторы	3	2	2			1
2.5	Принципы действия инверторов	3	2	2			1
2.6	Преобразователи напряжения	3	2	2			1
2.7	Импульсные стабилизаторы напряжения	3	2	2			1
2.8	Исследование импульсного стабилизатора напряжения.	6	4			4	2
2.9	Исследование преобразователя напряжения	6	4			4	2
	Зачёт и консультации						27
	Всего	**108**	**48**	**32**		**16**	**51**

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Источники электропитания.	2	ПК-3	зачёт
2	Электромеханические генераторы.	2	ПК-3	зачёт
3	Электротехнические устройства источников питания ЭПУ	2	ПК-3	зачёт
4	Вторичные источники электропитания	2	ПК-3	зачёт
5	Электромагнитные компоненты ЭПУ	2	ПК-3	зачёт
6	Активные компоненты ЭПУ	2	ПК-3	зачёт
7	Неуправляемые выпрямители	2	ПК-3	зачёт
8	Стабилизация токов выпрямителей	2	ПК-3	зачёт
9	Выпрямители с бестрансформаторным входом.	2	ПК-3	зачёт
10	Корректоры коэффициента мощности.	2	ПК-3	зачёт
11	Параметрические стабилизаторы.	2	ПК-3	зачёт
12	Линейные стабилизаторы напряжения и тока ЭПУ	2	ПК-3	зачёт
13	Инверторы	2	ПК-3	зачёт
14	Принципы действия инверторов	2	ПК-3	зачёт
15	Преобразователи напряжения	2	ПК-3	зачёт
16	Импульсные стабилизаторы напряжения	2	ПК-3	зачёт

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Исследование выпрямителей и	4	ПК-3	зачёт

	сглаживающих фильтров.			
2	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения.	4	ПК-3	зачёт
3	Исследование импульсного стабилизатора напряжения.	4	ПК-3	зачёт
4	Исследование преобразователя напряжения	4	ПК-3	зачёт

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Источники электропитания.	1	ПК-3	зачёт
2.	Электромеханические генераторы.	1	ПК-3	зачёт
3.	Электротехнические устройства источников питания ЭПУ	1	ПК-3	зачёт
4.	Вторичные источники электропитания	1	ПК-3	зачёт
5.	Электромагнитные компоненты ЭПУ	1	ПК-3	зачёт
6.	Активные компоненты ЭПУ	1	ПК-3	зачёт
7.	Неуправляемые выпрямители	1	ПК-3	зачёт
8.	Стабилизация токов выпрямителей	1	ПК-3	зачёт
9.	Выпрямители с бестрансформаторным входом.	1	ПК-3	зачёт
10.	Корректоры коэффициента мощности.	1	ПК-3	зачёт
11.	Исследование выпрямителей и сглаживающих фильтров.	2	ПК-3	зачёт
12.	Параметрические стабилизаторы.	1	ПК-3	зачёт
13.	Линейные стабилизаторы напряжения и тока ЭПУ	1	ПК-3	зачёт
14.	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения.	2	ПК-3	зачёт
15	Инверторы	1	ПК-3	зачёт
16	Принципы действия инверторов	1	ПК-3	зачёт
17	Преобразователи напряжения	1	ПК-3	зачёт
18	Импульсные стабилизаторы напряжения	1	ПК-3	зачёт
19	Исследование импульсного стабилизатора напряжения.	2	ПК-3	зачёт
20	Исследование преобразователя напряжения	2	ПК-3	зачёт

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 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов /В.М.Бушуев, В.А.Деминский, Л.Ф.Захаров и др.- М.: Горячая линия-Телеком, 2016.- 384 с.: ил. ISBN 978-5-9912-0077-6.

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.
2 Киселёв Б.Ю. Сравнительный анализ качества электрической энергии ГОСТ 13109-97 и ГОСТ 32144-2013. //Молодой учёный. - 2016. - №20, с.155-157. https://molich.ru/archive/124/34114/
3 Усольцев А.А. Общая электротехника: учебное пособие. - СПб: СПБГУ ИТМО, 2009. - 301 с., с. 145 - 148.
4 Гуревич В. И. Устройства электропитания релейной защиты. Проблемы и решения —М.: Инфра-Инженерия, 2013

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/.

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1.Электропреобразовательные устройства: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Н.Г. Кипарисов, П.А Крестов, В.Н. Сухоруков. Рязань, 2016. 56 с.

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, ценность для формирования профессиональных компетенций инженера.

По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой. Полученный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит прочность усвоения знаний и качество восприятия предстоящей лекции, так как последующий материал базируется на ранее изученном. Необходим систематический труд в течение всего семестра.

При изучения 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) выбор способов и средств измерения

3) освоение методов измерений и приобретение навыков проведения исследования;

4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Поскольку планирование лабораторных работ оторвано от планирования лекционного курса, возможен вариант выполнения лабораторной работы до изучения принципов действия исследуемого устройства. Поэтому методические указания к лабораторным работам содержат описания устройства с опорой на ранее изученные дисциплины, 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, назначении органов управления, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо 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, затем обработать результаты, 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 зачета

Зачет – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины. Главная задача зачета 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 зачету, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме..

Студенту на зачете нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и уметь пользоваться методами ранее изученных дисциплин.

На зачете 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 зачету 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, неутомительного 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. 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/.

3. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ по паролю. – URL: http://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 WindowsXP (MicrosoftMSDNAA, номер подписки 700102019, бессрочно);

2. LibreOffice (свободноеПО, 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);

3. SumatraPDF (свободное ПО, GNU GPLv3);

4. KasperskyEndpointSecurity Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров № 2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2019 по 05.03.2020).

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, № 413 ЛК	Мультимедиа проектор - 1. Экран - 1. Компьютер - 1. Маркерная доска - 1.
2	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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.01.03 «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций»

Направление подготовки
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки

Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

Уровень подготовки

Бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено графиком, утвержденным заведующим кафедрой.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и одна задача. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки и т.п. Решение задачи также предоставляется в письменном виде.

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	Разработка, проектирование, исследование и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем	Сети, системы и устройства телекоммуникаций Системы радиосвязи, мобильной связи и радиодоступа

Перечень компетенций

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофес-сиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Исследовательская деятельность	ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использования и внедрения результатов исследований	ИД-1 $_{ПК-3.}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-2 $_{ПК-3.}$ Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение ИД-3 $_{ПК-3.}$ Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-4 $_{ПК-3.}$ Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований ИД-5 $_{ПК-3.}$ Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
Модуль 1			
1	.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ		
1.1	Введение. Первичные и вторичные источники питания и их характеристики. Пассивные и активные компоненты электропитания устройств и систем телекоммуникаций.	ПК-3	зачёт
1.2	Электромагнитные и иные пассивные компоненты электропитания устройств и систем телекоммуникаций. Активные компоненты электропитания устройств и систем телекоммуникаций.	ПК-3	зачёт
1.3	1.3.Неуправляемые и управляемые выпрямители Сглаживающие фильтры	ПК-3	зачёт

	выпрямительных устройств телекоммуникаций		
Модуль 2			
2	СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ НЕПРЕРЫВНЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ		
2.1	Параметрические стабилизаторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций.	ПК-3	зачёт
2.2	Линейные стабилизаторы напряжения и тока для электропитания устройств и систем телекоммуникаций.	ПК-3	зачёт
2.3	Инверторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций.	ПК-3	зачёт
2.4	Конверторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций	ПК-3	зачёт
Модуль 3			
3	ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА С БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВХОДОМ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА		
3.1	Выпрямительные устройства с бес-трансформаторным входом.	ПК-3	зачёт
3.2	Корректоры коэффициента мощности.	ПК-3	зачёт
3.3	Электро-механические генераторы	ПК-3	зачёт
3.4	Электротехнические устройства источников электропитания устройств и систем телекоммуникаций	ПК-3	зачёт

Критерии оценивания компетенций (результатов)

1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается по следующей шкале.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию

связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Типовые контрольные задания или иные материалы

МОДУЛЬ 1

Вопросы к зачёту

1.ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

1.1.Введение. Первичные и вторичные источники питания и их характеристики. Пассивные и активные компоненты. Введение. Структурная схема электропитания. Первичный источник питания - вторичный источник питания – радиоэлектронная аппаратура. Первичные источники питания и их характеристика. Трехфазный и однофазный ток. Классификация предприятий связи по надежности электроснабжения. Качество электроэнергии. Заземление оборудования электроустановки и меры защиты. Трансформаторные подстанции. Автоматическое резервирование. Автономные источники электроснабжения. Аккумуляторы. Собственные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Термоэлектрические генераторы. Электрогенераторы с фотоэлементами (солнечными батареями). Электростанция с применением паротурбогенераторов. Вторичные источники питания и их классификация. Основные технические характеристики источников питания. Электрические характеристики.

Динамические электрические характеристики. Энергетические характеристики. Основные узлы и блоки современного источника питания и их функциональное назначение и обозначение на схемах.

1.2. Электромагнитные и иные пассивные компоненты электропитания устройств и систем телекоммуникаций. Активные компоненты электропитания устройств и систем телекоммуникаций

Электромагнитные устройства электропитания. Магнитные материалы, свойства, параметры, область применения. Обмоточные материалы. Изоляционные материалы. Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Параметры трансформатора. Основные уравнения трансформатора. Двухобмоточный трансформатор. Эквивалентная схема трансформатора. Маркировка выводов. Экспериментальное определение параметров схемы трансформатора. Работа двухобмоточного трансформатора на холостом ходу. И под нагрузкой. Уравнение токов трансформатора $\underline{I_o}W1= \underline{I_1}W1- \underline{I_2}W2$. Мощность трансформатора, габаритные размеры и частота тока. Кпд трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Частотная характеристика трансформатора. Трехобмоточные трансформаторы. Уравнение нагрева и

остывания трансформатора. Автотрансформатор. Устройство и принцип действия автотрансформатора. Расчетная (электромагнитная) мощность, проходная мощность, электрическая мощность. Переходные процессы в трансформаторе при включении и коротком замыкании. Трехфазные трансформаторы. Конструкция магнитопроводов. Стандартная маркировка выводов. Схемы соединения обмоток: звезда, треугольник, зигзаг. Линейные (междуфазные) и фазные напряжения и токи. Векторные диаграммы. Основные соотношения. Группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Получение многофазных напряжений из трехфазной системы переменных токов. Несимметричная нагрузка трехфазных трансформаторов. Дроссели и электрические реакторы Назначение зазором в дросселе с постоянным током. Магнитные усилители. Электрические компоненты устройств электропитания. Конденсаторы. Назначение. Эквивалентные схемы. Полупроводниковые приборы и их основные характеристики. Полупроводниковые диоды Вольт-амперная характеристика диода. Параллельное и последовательное включение диодов. Процессы в диодах в ключевом режиме. Основные параметры выпрямительных устройств. Энергетические, надёжностные, стоимостные и объемно-массовыми показатели. устройства. Назначение и классификация выпрямительных устройств. Режимы работы на индуктивную и емкостную нагрузки, а также смешанную нагрузку. Выходные параметры выпрямительного устройства. Пульсация выходного напряжения и параметры. Полупроводниковые приборы и их основные характеристики. Полупроводниковые диоды Вольт-амперная характеристика диода. Параллельное и последовательное включение диодов. Процессы в диодах в ключевом режиме. Основные параметры выпрямительных устройств. Энергетические, надёжностные, стоимостные и объемно-массовыми показатели. устройства. Назначение и классификация выпрямительных устройств. Режимы работы на индуктивную и емкостную нагрузки, а также смешанную нагрузку. Выходные параметры выпрямительного устройства. Пульсация выходного напряжения и параметры.

1.3.Неуправляемые и управляемые выпрямители Сглаживающие фильтры выпрямительных устройств.

Неуправляемые выпрямители. Работа схем выпрямителей на активную нагрузку. Однофазная двухполупериодная мостовая схема выпрямителя и схема выпрямителя со средней точкой схема с активной нагрузкой. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с активно-ёмкостной нагрузкой с С-фильтром. Выбор ёмкости фильтра по заданному коэффициенту пульсации. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с активно-индуктивной нагрузкой. Процессы в трансформаторе при работе на активно-индуктивную нагрузку. Выбор индуктивности сглаживающего L-фильтра. Габаритная мощность трансформатора при работе с выпрямителями. Коэффициент мощности. Работа трехфазного однополупериодного (однотактного) выпрямителя на активно–индуктивную нагрузку. Работа трехфазного двухполупериодного мостового выпрямителя на активно–индуктивную нагрузку Внешняя характеристика.

МОДУЛЬ 2

Вопросы к зачёту

2. СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ НЕПРЕРЫВНЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**.**

2.1. Параметрические стабилизаторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций.

Стабилизаторы напряжения и тока. Стабилизаторы постоянного напряжения и тока. Назначение. Классификация по роду тока, параметрические и компенсационные. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Стабисторы. Стабилитроны. Их параметры. Схемы включения. Последовательное соединение стабилитронов. Температурный коэффициент. Термокомпенсация. Увеличение нагрузочной способности стабилитрона. Прецизионные стабилитроны. Многокаскадные стабилизаторы. Стабилизаторы переменного напряжения. Параметры стабилизатора переменного напряжения. Параметрические стабилизаторы переменного тока на основе стабилитронов. Стабилизаторы переменного тока с нелинейной катушкой индуктивности. Феррорезонансный стабилизатор.

2.2.Линейные стабилизаторы напряжения и тока для электропитания устройств и систем телекоммуникаций.

Компенсационный стабилизатор переменного тока на основе магнитного усилителя в качестве управляемого элемента. Назначение. Параметры. Схемы включения. Компенсационные стабилизаторы постоянного тока с непрерывным регулированием последовательного и параллельного типа. Структурная схема стабилизатора последовательного типа. Защита стабилизатора последовательного типа от перегрузки по току. Структурная схема стабилизатора параллельного типа. Сравнительная характеристика.

2.3.Инверторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций.

Инверторы напряжения на основе DC/AC преобразователя. Принципы построения инверторов. Инверторы с прямоугольной формой выходного напряжения Рабочие процессы в типовых схемах однофазных инверторов напряжения Анализ кривой выходного напряжения инверторов. Инверторы напряжения со ступенчатой формой кривой выходного напряжения. Инверторы с синусоидальной формой выходного напряжения. Инверторы напряжения с самовозбуждением. Мостовые и полумостовые схемы.

2.4. Конверторы электропитания устройств и систем телекоммуникаций.

Импульсные преобразователи напряжения. Стабилизаторы на их основе. DC/DC преобразователи. Назначение. Классификация. Структурная схема. Принцип действия. Широтно-импульсная модуляция. Двухпозиционное управление. Частотно-импульсное управление. Ключевой режим работы полупроводниковых приборов. Мощность потерь в активном режиме и в открытом состоянии. Жесткий и мягкий режимы ключа. Современные активные полупроводниковые приборы в DC/DC преобразователях и их основные характеристики. Биполярные транзисторы в ключевом режиме. Процесс переключения транзистора. Мощность управления. Полевые транзисторы (MOSFET) в DC/DC преобразователях в ключевом режиме. Схема полевого транзистора Процесс переключения полевого транзистора. Эффект Миллера. Заряд цепи затвора. Параллельное включение полевых транзисторов. Выравнивание времени переключения транзисторов. Интеллектуальные транзисторы. IGBT структуры в DC/DC преобразователях. Процессы переключения в полевом транзисторе в DC/DC преобразователях при работе на активную нагрузку. Процессы переключения в полевом транзисторе в DC/DC преобразователях при работе на индуктивную нагрузку. Работа в мостовой схеме. Время переключения разрядных и оппозитных диодов. Потери энергии при переключении. Драйверы, их функции в DC/DC преобразователях. Импульсный понижающий стабилизатор последовательного типа Chopper), структурная схема. Источник питания. Ключ. Схема управления. Разрядный диод. Сглаживающий LC-фильтр. Выходное напряжение. Две фазы работы. Частота. Период. Скважность. Коэффициент заполнения. Работа без сглаживающего LC-фильтра. Выбор индуктивности LC-фильтра. Режим безразрывных

токов. Переходной процесс при включении понижающего стабилизатора последовательного типа. Переходные процессы в разрядном диоде. Мягкое и жесткое переключение разрядного диода. Время восстановления разрядного диода. Заряд переключения. Мощность и энергия потерь при переключении. Диоды Шоттки. Диоды HEXFRED.Требования к сглаживающему LC-фильтру DC/DC преобразователя напряжения. Требования к дросселю понижающего стабилизатора последовательного типа при проектировании. Материал магнитопровода. Воздушный зазор. Паразитные колебания напряжения в понижающем стабилизаторе последовательного типа. Частотно-импульсное управление. Снижение потерь в ключевом элементе. Резонансные преобразователи напряжения. Защита ключей DC/DC преобразователей от потенциального пробоя. Диод TRANSIL- современный способ защиты от перенапряжений. Вольт-амперная характеристика диода TRANSIL. Фиксирующая цепочка. Снаббер. Ограничитель индуктивных выбросов. Специализированные ИМС с ШИМ для DC/DC преобразователей. Синхронное выпрямление в низковольтных DC/DC преобразователях. Практическая бустрепная схема. Импульсный стабилизатор на основе DC/DC преобразователя с повышением выходного напряжения (BOOST). Определение параметров индуктивности и емкости в схеме. Регулирование напряжения. Влияние паразитных элементов на возможности повышения напряжения. Практически достижимые результаты. Критический коэффициент заполнения. Практическая схема на основе интегральных микросхем. Инвертирующий стабилизатор на основе DC/DC преобразователя. (BUCK-BOOST). . Регулировка напряжения. Прямоходовый преобразователь на основе DC/DC преобразователя (FORWARD). Гальваническая развязка. Структурная схема. Фаза накопления энергии. Фаза передачи энергии. Регулировка напряжения. Защита от выбросов напряжениям. Опасность короткого замыкания в нагрузке. Вольт добавочный конвертор. Обратноходовый преобразователь на основе DC/DC преобразователя (FLYBACK). Гальваническая развязка. Структурная схема. Фаза накопления энергии. Фаза передачи энергии. Регулировка напряжения. Выбор режима работы. Проектирование трансформатора. Практическая схема на ИМС. Примерные параметры схемы. Двухтактные схемы преобразования постоянного напряжения (PUSH-PULL). Назначение. Принцип действия. Регулирование напряжения. Практическое значения коэффициента заполнения. Особенности переключения диодов выпрямителя. Практическая схема преобразователя. Полумостовая схема (HALF-BRIDGE) Выбор конденсаторов в полумостовой схеме. Преобразователь на основе ИМС. Мостовая схема (FULL-BRIDGE). Драйверы мощных транзисторов. Бустрепная схема. Оптопары. Трансформаторы. Сетевые фильтры. Назначение. Схемы.

Модуль 3

Вопросы к зачету

3. ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА С БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВХОДОМ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

3.1. Выпрямительные устройства с бестрансформаторным входом.

Выпрямительные устройства с бестрансформаторным входом. Структурные схемы выпрямительных устройств с бестрансформаторным входом. Входной помехоподавляющий фильтр. Сетевой выпрямитель и входной сглаживающий фильтр.

3.2. Корректоры коэффициента мощности.

Коррекция коэффициента мощности в выпрямительных устройствах с бестрансформаторным входом. Регулируемый преобразователь напряжения. Функциональные схемы выпрямительных устройствах с бестрансформаторным входом.

3.3. Электромеханические генераторы.

Электрические машины. Классификация. Основные характеристики электрических двигателей, генераторов и преобразователей; эксплуатационные требования к ним. Устройство принцип действия машин переменного тока. Образование вращающегося кругового магнитного поля при трехфазном и двухфазном токе. Пульсирующее поле. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Схема соединения обмоток. Номинальные параметры. Синхронная скорость, номинальная скорость, скольжение. Кпд. Коэффициент мощности. Эквивалентная. Г- образная схема замещения. Класс нагревостойкости изоляции. Режимы работы. Двигательный режим. Генераторный режим, режим электромагнитного и динамического торможения. Механические характеристики асинхронной машины. Пуск трехфазных асинхронных электродвигателей, способы пуска. Рабочие характеристики. Асинхронные электродвигатели с повышенным пусковым моментом. Двойная беличья клетка. Глубокий паз. Способы регулирования частоты вращения асинхронных электродвигателей. Работа АЭД при несинусоидальном напряжении. Однофазный электродвигатель. Пусковые устройства. Двигатель с экранированными полюсами. Трехфазный двигатель в однофазном режиме. Асинхронный генератор. Синхронные машины. Устройство СМ. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. Дизель-генераторы. Работа на холостом ходу. ЭДС в обмотке якоря (статора). Форма кривой напряжения. Магнитное поле возбуждения. Работа под нагрузкой. Реакция якоря СГ. Реакция якоря в неявнополюсной машине при различных нагрузках. Реакция якоря в явнополюсной машине. Внешние и регулировочные характеристики генератора. Отношение короткого замыкания. Параллельная работа СГ с сетью. Включение генератора на параллельную работу с сетью. Регулирование активной мощности. Регулирование реактивной мощности. Синхронный компенсатор Синхронный электродвигатель. Машины постоянного тока. Назначение и принцип действия машины постоянного тока. Конструктивные исполнения. МПТ. Статор. Якорь (ротор). Коллектор. Щеточный аппарат. ЭДС и электромагнитный момент. Холостой ход. Индуцирование ЭДС в обмотке якоря. Основные уравнения. Работа под нагрузкой. Размагничивающее действие поперечного поля реакции якоря. Коммутация. Способы улучшения коммутации. Вспомогательные полюса. Генераторы постоянного тока. Уравнение ЭДС генератора. Способы возбуждения машин постоянного тока. Основные характеристики электрических генераторов. Характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Условия самовозбуждения. Характеристики генератора постоянного тока смешанного возбуждения: холостого хода, внешняя, регулировочная, короткого замыкания. Параллельная работа генераторов. Двигатели постоянного тока. Основные характеристики электрических двигателей. Эксплуатационные требования к ним. Уравнение ЭДС, тока, момента. Энергетическая диаграмма. Кпд. Основные характеристики электрических двигателей, двигателя параллельного и независимого возбуждения: электромеханические, механические, рабочие. Основные характеристики электрических двигателей последовательного возбуждения. Основные характеристики электрических двигателей смешанного возбуждения. Пуск двигателей постоянного тока прямым включением, от вспомогательного преобразователя, реостатный пуск. Регулировки частоты вращения различными способами и их характеристика. Работа ДПТ в тормозных режимах. Области применения двигателей постоянного тока. Коллекторные двигатели. Современные методы управления двигателями.

3.4.Электротехнические устройства источников электропитания устройств и систем телекоммуникаций.

Электротехнические устройства управления и защиты. Магнитные пускатели. Рубильники. Пакетные выключатели. Плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Кнопочные посты управления. Реле. Системы бесперебойного электропитания постоянного тока. Системы электропитания переменного тока. Комбинированные системы бесперебойного питания. Система контроля и управления оборудованием электроустановок. Надежность устройств и систем электропитания. Заключение

Перечень лабораторных работ и вопросов для контроля

№ работы	Лабораторная работа № 1.ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ И СГЛАЖИВАЮЩИХ ФИЛЬТРОВ	Шифр
1-1	1. Начертите схему однополупериодного выпрямителя с С-фильтром и объясните принцип его работы. 2. Начертите схему двухполупериодного выпрямителя с С-фильтром и объясните принцип его работы. 3. Начертите схему однополупериодного выпрямителя с RC-фильтром и объясните принцип его работы. 4. Начертите схему двухполупериодного выпрямителя с LC-фильтром и объясните принцип его работы. 5. Каковы величины обратного напряжения на вентилях для различных схем выпрямления? 6. Что такое коэффициент пульсаций и каково его значение для различных схем выпрямителей? 7.Начертите схему полупроводникового двухполупериодного мостового выпрямителя с LC -фильтром и объясните принцип его работы. 8. Что означает «угол отсечки» применительно к выпрямителям и каковы его значения в различных схемах выпрямления? 9. Начертите схему двухполупериодного выпрямителя с RC-фильтром и объясните принцип его работы. 10. В чем особенности работы выпрямителя, работающего на нагрузку с ёмкостной реакцией? 11. В чем особенности работы выпрямителя, работающего на нагрузку с индуктивной реакцией? 12. Определение коэффициента фильтрации и его значение для различных схем фильтров. **13. Каковы условия выбора индуктивно-ёмкостного или резистивно-ёмкостного фильтров?** 14. Каковы преимущества и недостатки многозвенных фильтров? 15. Сложные сглаживающие фильтры, содержащие резонансные звенья. Особенности их работы и выбора элементов.	**5029**

1-2	Лабораторная работа № 2 ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ	Шифр
	1. Назначение СПН и их основные электрические параметры и характеристики. 2. Принцип действия ПСПН, его простейшая электрическая схема, область применения. 3. Преимущества и недостатки ПСПН. 4. Как можно увеличить коэффициент стабилизации ПСПН? 5. Как можно уменьшить влияние температуры на параметры ПСПН? 6. Приведите схему включения интегрального транзистора для работы в качестве стабилитрона. 7. Принцип действия КСПН, его простейшие электрические схемы. 8. КСПН с последовательным включением РЭ, его работа, области применения. 9. КСПН с параллельным включением РЭ, его работа, области применения. 10. Преимущества и недостатки КСПН. 11. Поясните работу и назначение элементов используемого КСПН 142ЕН2А. 12. Как увеличить ток нагрузки КСПН на ИМС 142ЕН2А? 13. Как влияет на параметры КСПН 142ЕН2А подключение входа 4 к дополнительному стабилизируемому источнику питания? 14. Поясните, чем обеспечивается эффект сглаживания пульсаций входного напряжения СПН.	**5029**
1-3	Лабораторная работа № 3.ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ	Шифр
	1.Преимущества и недостатки импульсных стабилизаторов напряжения по сравнению с линейными стабилизаторами. 2. Принцип действия импульсного стабилизатора релейного типа. 3. Принцип действия импульсного стабилизатора с ШИМ. 4. Особенности построения импульсного стабилизатора с ШИМ с понижением напряжения. 5. Принцип действия импульсного стабилизатора с повышением напряжения. 6. Принцип действия импульсного стабилизатора с инвертированием напряжения. 7. Объяснить процесс стабилизации выходного напряжения при изменении питающего напряжения. 8. Объяснить процесс стабилизации выходного напряжения при изменении тока нагрузки. 9. Пояснить принцип преобразования аналогового сигнала ошибки в дискретную форму. 10. Написать соотношения для среднего напряжения на выходе стабилизатора понижающего, повышающего и инвертирующего типов. 11. Перечислить основные причины появления потерь в импульсных	**5029**

	стабилизаторах и указать способы их уменьшения. 12. Пояснить требования, предъявляемые к величине индуктивности дросселя накопителя.	
1-4	Лабораторная работа № 4. ИССЛЕДОВАНИЕ КОНВЕРТОРА	Шифр
	1. Структурная схема конвертора постоянного напряжения. Назначение и область применения конверторов. 2. Классификация конверторов по различным признакам. 3. Структурные схемы бестрансформаторных вторичных источников питания. 4. Физика работы конвертора с обратным включением диода. 5. Физика работы конвертора с прямым включением диода. 6. Особенности работы конвертора с двухтактными инверторами. 7. Схема мостового двухтактного инвертора и принцип его работы. 8. Схема полумостового двухтактного инвертора и принцип его работы. 9. Особенности работы двухтактных инверторов на комплексную нагрузку. 10. Принципы регулировки выходного напряжения конвертора. 11. Основные причины потерь в конверторах и способы повышения КПД конвертора. 12. Почему в регулируемых конверторах сглаживающий фильтр рекомендуется начинать с дросселя?	**5029**

График выполнения лабораторных работ размещен в лаборатории.

Перечень практических занятий
6.2.2.1. Темы практических занятий
Модуль1.

1. Расчет выпрямителя вторичных источников питания.

Модуль2.

2. Расчет компенсационных стабилизаторов.
3. Расчет импульсного стабилизатора напряжения понижающего типа.
4. Расчет импульсного стабилизатора напряжения повышающего типа.
5. Расчет характеристик однофазного трансформатора.
6. Источник стабилизированного напряжения по схеме однотактного прямоходового преобразователя на базе ШИМ-контроллера.
7. Расчет транзисторного преобразователя.

Модуль 3.

8. Выбор аккумуляторных батарей для питания систем телекоммуникаций.
9. Выбор солнечных элементов и батарей.
10. Выбор пуско–защитных аппаратов.

Составил

к.т.н., доцент кафедры РТУ

А.Н. Крюков

Заведующий кафедрой РТУ,

д.т.н., профессор Ю.Н.Паршин