

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ВТОРИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ»**

Уровень подготовки  
*магистратура*

Направление подготовки  
*12.04.04 Биотехнические системы и технологии*

Направленность подготовки (профиль)  
*Медико-биологические аппараты, системы и комплексы*

Квалификация (степень) выпускника  
*магистр*

Форма обучения  
*очная*

*Исполнитель: Демин А.Ю.  
Заведующий кафедрой ЭиБТ: Жернаков С.В.*

Уфа 2015

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Вторичные источники электропитания» является дисциплиной *по выбору*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "21" декабря 2014 г. № 1497.

**Целью освоения дисциплины** является формирование у магистрантов знаний о проектировании и использовании современных источников питания для медицинской техники.

**Задачи:** *изучение современного состояния развития источников питания, освоение процесса создания источников питания для медицинской техники.*

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	ПК-7	базовый	

## 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения	ПК-7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы построения источников питания для медицинской техники,</li> <li>• нормативные требования к источникам питания медицинской техники.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• готовить заявки на изобретения;</li> <li>• разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями;</li> <li>• рассчитывать и проектировать Вторичные источники электропитания</li> </ul>	

## 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	семестр
Лекции (Л)	16	
Практические занятия (ПЗ)	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	
КСР	5	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	118	
Подготовка и сдача экзамена	-	
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет с оценкой	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	Трансформаторные источники вторичного электропитания	4	4	4	1	38	51	6.1.1, 6.2.1-6.2.6, 6.3, 6.4.1,6.5.1	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>
2.	Импульсные источники вторичного электропитания.	8	4	4	2	40	58	6.1.1, 6.2.1-6.2.6, 6.3, 6.4.1,6.5.1	<i>работа в команде; обучение на основе опыта; лекция-визуализация</i>
3.	Нормативные документы, регламентирующие использование медицинских блоков питания. Подготовка заявки на изобретение.	8	4	8	2	40	62	6.2.1-6.2.7, 6.3, 6.4.1,6.5.1	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта; лекция-визуализация; проблемная лекция</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 30 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.

## Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Параметрические и электронные стабилизаторы напряжения	4
2	2	Источники питания с архитектурой DPA	4
3	2	Источники питания с архитектурой ИВА	4
4	2,3	Исследование интегральных источников тока	4

## Практические занятия (семинары)

**Тема 1 Расчет трансформаторного источника вторичного электропитания.**

**Тема 2 Повышающие DC/DC преобразователи напряжения.**

**Тема 3 Понижающие DC/DC преобразователи напряжения.**

**Тема 4 AC/DC преобразователи напряжения.**

**Тема 5 Линейные стабилизаторы напряжения с пониженным падением напряжения.**

**Тема 6 Подбор прототипа изобретения – основные принципы.**

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

#### **Тема 1 Трансформаторные источники вторичного электропитания.**

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовка к обсуждению):

1. Низкочастотные трансформаторные источники вторичного электропитания.
2. Высокочастотные трансформаторные источники вторичного электропитания.
3. Источники питания с беспроводной передачей энергии.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Рассмотрите пример организации нестабилизированного слаботочного источника питания  $\pm 15$  В, +5 В.
2. Рассмотрите пример организации стабилизированного слаботочного источника питания  $\pm 15$  В, +5 В, +3,3 В.

#### **Тема 2 Импульсные источники вторичного электропитания.**

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Основные проблемы использования бестрансформаторных источников вторичного электропитания.
2. Основные элементы защиты в структуре бестрансформаторных источников вторичного электропитания.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Рассмотрите пример организации слаботочного источника питания  $\pm 15$  В, +5 В с архитектурой DPA.

2. Рассмотрите пример организации нестабилизированного слаботочного источника питания  $\pm 15$  В, +5 В с архитектурой ИВА.

### **Тема 3 Нормативные документы, регламентирующие использование медицинских блоков питания. Подготовка заявки на изобретение.**

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) и ее отличия от общей теории сильного мышления.
2. Организация патентного поиска по отечественным и зарубежным изобретениям.

Расчетные задания (задачи и пр.):

1. Предложите с использованием ТРИЗ способ, при котором конвейер может перевозить липкие материалы и не пачкаться.
2. Предложите с использованием ТРИЗ способ электропитания слаботочного автономного медицинского устройства с использованием альтернативных источников энергии.

### **5. Фонд оценочных средств**

Оценка уровня освоения дисциплины осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости студентов университета, и на основе критериев оценки уровня освоения дисциплины.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и пр.);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных работ и заданий, предусмотренных ФОС дисциплины.

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	Трансформаторные источники вторичного электропитания	ПК-6	начальный	<i>ЗЛР, зачет</i>
2	Импульсные источники вторичного электропитания.		базовый	<i>ЗЛР, зачет</i>
3	Нормативные документы, регламентирующие использование медицинских блоков питания. Подготовка заявки на изобретение.		базовый	<i>ЗЛР, зачет</i>

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Мин.	Макс.
<b>Раздел 1 Трансформаторные источники вторичного электропитания .</b>				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
<b>Раздел 2 Импульсные источники вторичного электропитания..</b>				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
<b>Раздел 3 Нормативные документы, регламентирующие использование медицинских блоков питания. Подготовка заявки на изобретение.</b>				
Текущий контроль			0	20
1. Аудиторная работа	10	1	0	12
2. Оценка СРС	6	1	0	8
Поощрительные баллы*			0	5
Итоговый контроль**			0	100

Типовые вопросы к зачету с оценкой приведены в рабочей программе

### **Критерии оценки защиты лабораторной работы:**

- оценка 5 баллов максимум по балльно-рейтинговой системе выставляется студенту, если:

- студент ответил на заданный контрольный вопрос (3 балла максимум);
- отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями (2 балла максимум),

- оценка 0 баллов по балльно-рейтинговой системе выставляется студенту, если отсутствуют необходимые элементы отчета, автор не ориентируется в работе и не отвечает на вопросы по ней.

### **Критерии оценки ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ:**

**Компетенция ПК-7 «отлично» (35 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе)** - выставляется студенту показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания источников электропитания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач по созданию структур источников электропитания, и формулировке заявок на изобретение, свободное и правильное обоснование принятых решений с помощью ТРИЗ; ответ на зачете характеризуется научной терминологией, четкостью, логичностью, умением самостоятельно мыслить и делать выводы.

**Компетенция ПК-7 «хорошо» (17 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе)** - выставляется студенту если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

**Компетенция ПК-7 «удовлетворительно» (10 баллов за зачет максимум по балльно-рейтинговой системе)** - выставляется студенту показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Компетенция ПК-7 «неудовлетворительно» (0 баллов за зачет по балльно-рейтинговой системе)** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины «Вторичные источники электропитания», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий источников электропитания и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

6.1.1 Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров "Биомедицинская инженерия" и по направлению подготовки дипломированных специалистов "Биомедицинская техника"]/ В.Г. Гусев, Ю.М. Гусев.— Изд. 5-е, стер. — Москва: Высшая школа, 2008 .— 796 с.

## **6.2 Дополнительная литература**

6.2.1 Мирина, Т. В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем: [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 200100 - "Приборостроение", специальности 200106 - "Информационно-измерительная техника и технологии", и направлению 200400 - "Биомедицинская техника", специальностям 200401 - "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" и 200402 - "Инженерное дело в медико-биологической практике"] / Т.В. Мирина, Н. В. Мирин; ГОУ ВПО УГАТУ .— Уфа: УГАТУ, 2009 .— 301 с.

6.2.2 Мирина, Т. В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем: [учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Техническая физика" приборостроительных специальностей вузов] / Т. В. Мирина, Н. В. Мирин ; ГОУ ВПО УГАТУ; науч. ред. В. Г. Гусев .— Изд. 2-е, стер. — Уфа: УГАТУ, 2011 .— 301 с.

6.2.3 Кучеров, Д. П. Источники питания ПК и периферии / Д. П. Кучеров ; под ред. С. Л. Корякина- Черняка .— 3-е изд., перераб. и доп. — СПб. : Наука и Техника, 2005 .— 432 с.

6.2.4 Мэк, Р. Импульсные источники питания. Теоретические основы проектирования и руководство по практическому применению: / Мэк Р. — Москва : ДМК Пресс, 2010 .— ISBN 978-5-94120-172-3 .— [URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=60994](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=60994)

6.2.5 Источники питания с цифровым управлением для медицинского оборудования CFE400M [Текст] // Современные технологии автоматизации .— 2012 .— № 1 .— С. 105 .

6.2.6 Источники питания TDK-Lambda для медицинского оборудования // Современные технологии автоматизации .— 2010 .— N 3 .— С. 105 .— (Демонстрационный зал) .— ISSN 0206-975X.

6.2.7 Альтшуллер, Г.С. Найти идею: Введение в теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер; АН СССР, Сиб. отд-ние ; отв. ред. А. К. Дюнин .— 2-е изд., доп. — Новосибирск : Наука, 1991 .— 223 с.

## **6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

Ссылки на интернет ресурсы находятся на сайте библиотеки УГАТУ <http://library.ugatu.ac.ru/>

## **6.4 Методические указания к практическим занятиям**

6.4.1 Мирина, Т.В. Параметрические и электронные стабилизаторы напряжения: методические указания к практическим работам по курсу "Электроника и микропроцессорная техника" / Т.В. Мирина; УГАТУ.— Уфа: УГАТУ, 2005 .— 22 с.

## **6.5. Методические указания к лабораторным занятиям**

6.5.1 Мирина, Т.В. Изучение выпрямительных и сглаживающих устройств : методические указания к лабораторным работам по курсу "Электроника и микропроцессорная техника" / Т.В. Мирина ; УГАТУ.— Уфа: УГАТУ, 2005 .— 27 с.

## **6.6 Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

*Курсовое проектирование не предусмотрено.*

## **7. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются классические образовательные технологии. При реализации дисциплины применяются интерактивные формы проведения практических занятий в виде проблемного обучения.

## **8. Методические указания по освоению дисциплины**

Основной целью при изучении дисциплины является стремление показать области применения и формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по использованию современных МПС и программных средств для решения широкого спектра задач в различных областях, а именно: ознакомить студентов с основами теории микропроцессорных систем; привить навыки проектирования разнообразных МПС в соответствии с техническим заданием; изложить основные принципы организации МПС и систем на их основе.

Основными задачами изучения дисциплины «Вторичные источники электропитания» являются:

- изучение базовых архитектур микропроцессоров и микроконтроллеров;
- знакомство с принципами организации МПС, системными интерфейсами и интерфейсами внешних устройств;
- приобретение практических навыков проектирования МПС для управления объектами, многопроцессорных систем, промышленных платформ МПС.

Для эффективного изучения теоретической части дисциплины «Вторичные источники электропитания» необходимо:

- построить работу по освоению дисциплины в порядке, отвечающим изучению основных этапов, согласно приведенным темам лекционного материала;
- систематически проверять свои знания по контрольным вопросам;
- усвоить содержание ключевых понятий;
- активно работать с основной и дополнительной литературой по соответствующим темам.

Для эффективного изучения практической части дисциплины «Вторичные источники электропитания» настоятельно рекомендуется:

- систематически выполнять подготовку к лекционным занятиям по предложенным преподавателем темам;
- своевременно выполнять лабораторные работы.

### **8.1. Методические указания студентам по изучению теоретического материала дисциплины**

Стараться избегать необоснованных пропусков аудиторных занятий. Учиться преодолевать самый высокий уровень непонимания материала («всё непонятно»).

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

При изучении теоретического материала не задерживать внимание на трудных и непонятных местах, смело их пропускать и двигаться дальше, а затем возвращаться к тому, что было пропущено (часто последующее проясняет предыдущее).

С первых студенческих дней конструировать собственный стиль понимания сути изучаемого материала.

Начальное ознакомление с проблемой осуществить по источникам [6.3.1,6.3.2]. Там же ознакомиться с имеющимися типовыми решениями на базе данной микропроцессорной платформы.

Промежуточный контроль позволяет оценить знания студента по балльно-рейтинговой системе (максимальный рейтинг 100 баллов). Для получения зачета необходим минимум баллов – 68.

**Дополнительно** баллы можно получить за творческие успехи и индивидуальный подход при выполнении лабораторных работ. Баллы могут быть **сняты** за пропуски занятий без уважительной причины.

В учебно-методическом комплексе приведены образцы контролирующих материалов для оценки знаний студентов, которые содержат вопросы теоретического и практического характера. Вопросы теоретического характера могут быть либо в форме тестов, либо в форме письменных заданий.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием проектора, выход в Интернет для поиска информации, подготовка доклада и написание тезисов доклада, подготовка презентаций для выступления с докладом, индивидуальные и групповые задания при проведении практических работ.

В процессе проведения занятий используются активные методы обучения, которые подразумевают периодическое проведение консультаций, активное участие студентов в учебном процессе в ходе выполнения практических работ, иллюстрация изучаемого теоретического материала практическими задачами и примерами, которые выдаются каждому студенту на занятии в качестве раздаточного материала.

## **8.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.**

Лабораторные работы выполняются по общему расписанию.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, получившие инструктаж по технике безопасности, от преподавателя, ведущего лабораторные работы и расписавшиеся в бланке техники безопасности.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, ознакомившиеся заблаговременно с ее содержанием, изучившие соответствующие разделы теоретического курса, уяснившие себе сущность и цель работы. При выполнении работ студенты должны приобрести умения и углубить знания по дисциплине «Вторичные источники электропитания».

Отчет о работе с выводами оформляется один на бригаду из 2-3 человек, но каждый студент должен продемонстрировать самостоятельную работу при выполнении задач.

Отчет по выполненной работе оформляется в соответствии с СТО УГАТУ. Титульный лист отчета заполняется на формате А4. Следующие страницы заполняются данными наблюдений с рабочими схемами и таблицами в порядке выполнения работы, согласно описанию лабораторной работы.

Все записи в отчете должны быть сделаны чернилами. Элементы графических схем и графики должны выполняться карандашом с применением чертежных инструментов и с учетом условных обозначений предписанных стандартами. За образец оформления рекомендуется брать графики и схемы методических указаний.

Списки литературы в конце описания каждой лабораторной работы или приложения содержат, как правило, первоисточники, обращение к которым углубит знания в изучаемом вопросе. В целом отчет должен содержать краткое описание порядка выполнения работы. Отчет по выполненной работе должен быть в обязательном порядке представлен преподавателю перед началом очередного занятия. В противном случае студенты не допускаются к занятиям. Лабораторные работы защищаются в порядке очередности, установленной преподавателем. Студент при этом обязан знать основные теоретические сведения по данной работе, методику исследования и уметь анализировать полученные зависимости.

Работая в лаборатории, студенты должны пользоваться только теми приборами, которые находятся на их рабочих местах. Использование других приборов без разрешения преподавателя запрещено.

Схемы включают под напряжение только с разрешения преподавателя и лишь после предупреждения всех студентов, работающих на данном рабочем месте.

Во время работы запрещается:

- а) производить переключения в рабочей схеме, находящейся под напряжением;
- б) прикасаться к неизолированным токоведущим частям установки;
- в) включать рабочую схему после каких-либо изменений соединений в ней до проверки преподавателем;
- г) оставлять без наблюдения схему, находящуюся под наблюдением;

Во всех случаях обнаружения неисправностей оборудования, измерительных устройств, проводов необходимо немедленно ставить в известность преподавателя.

При сборке-разборке агрегатов нельзя допускать падения их со стола стенда.

Более подробно вопросы техники безопасности в лабораториях кафедры изложены в специальных инструкциях, размещаемых на стендах.

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторная работа №	Оборудование
Параметрические и электронные стабилизаторы напряжения	Источники питания. Осциллографы. Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-316.
Источники питания с архитектурой DPA	Источники питания. Осциллографы. Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-316.
Источники питания с архитектурой ИВА	Источники питания. Осциллографы. Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-316.
Исследование интегральных источников тока напряжения	Источники питания. Осциллографы. Коммутационная защитная аппаратура, комплект проводов. Лаборатория 4-316.

### 10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.