

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.  
Ф.И.О.

  
подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина** Б1.В.01 Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки/специальность** 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
код и наименование направления подготовки /специальности

**Направленность/специализация** специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи информации"  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

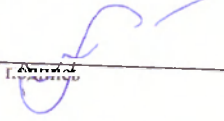
**Квалификация выпускника** специалист  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	кафедра РЭС и ТРО	подпись 	Ф.И.О. Милкин В.И.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

наименование кафедры

23.01.2019 г.

дата

протокол № 8

подпись  


Борисова Л.Ф.

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры

дата

подпись

Ф.И.О.

*Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.*

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений	РП переутверждена на 20/21 уч.г. РП переутверждена на 21/22 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020 Протокол заседания кафедры № 2 от 13.09.2021	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.01	Электро-преобразовательные устройства радиоэлектронных средств	<p><b>Цель дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование компетенций в области профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».</li> </ul> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоить принципы построения электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств;</li> <li>- изучить устройство и конструкцию отдельных элементов ЭПУ РЭС;</li> <li>-изучить эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик;</li> <li>- научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в ЭПУ РЭС;</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы построения структурных и функциональных схем электропреобразовательных устройств РЭС, применительно к системам передачи и приема информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять и исследовать структурные и функциональные блоки в ЭПУ РЭС различного назначения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-опытом создания структурных и функциональных схем ЭПУ</li> </ul> <p><b>Содержание основных разделов дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Общие вопросы электропитания РЭС и задачи курса.</li> <li>II. Первичные источники электрической энергии</li> <li>III. Электромагнитные и электромеханические устройства.</li> <li>IV. Выпрямители.</li> <li>V. Сглаживающие фильтры.</li> <li>VI. Стабилизаторы напряжения и тока.</li> <li>VII. Инверторы и преобразователи напряжения.</li> <li>VIII. Шаговые (импульсные) электрические машины.</li> <li>IX. Блоки питания РЭС.</li> <li>X. Перспективы развития</li> </ol> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>ФГОС ВО</b></p> <p>ПК-4</p> <p>Профстандарт 06.005 Инженер радиоэлектронщик</p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <p>Семестр 7 – зачёт, контрольная работа, РГР;</p> <p>Курс 4 – зачёт, контрольная работа, РГР.</p>

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств» является формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

#### Задачи дисциплины:

- изучить принципы построения электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств, устройство и конструкцию отдельных элементов ЭПУ РЭС, эксплуатационные характеристики и режимы работы, их оптимизацию, выбор ограничительных параметров и характеристик; научить пользоваться современными средствами исследования и диагностики процессов в ЭПУ РЭС

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>3</sup>
1.	ПК-4. Способен осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов	Компетенция реализуется полностью	<b>знать:</b> - приёмы технического обслуживания и содержание электропреобразовательных устройств радиоэлектронных средств <b>уметь:</b> - производить контроль и измерения характеристик электропреобразовательных устройств в процессе технической эксплуатации; <b>владеть:</b> - техникой использования измерительных приборов.

<sup>3</sup> Для ФГОС ВО 3++

**Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Схемотехника аналоговых электронных устройств»**

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский (основной)	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 4.1 - Распределение учебного времени дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины		
	Очная		
	Семестр		Всего часов
	7	8	
Лекции	18		18
Практические работы	18		18
Лабораторные работы	18		18
Самостоятельная и контактная работа	54		54
Подготовка сдачи экзамена (контроль)			
Всего часов по дисциплине	108		108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля			
Зачет/зачет с оценкой	+/-		+/-
Контрольная работа	+		+
РГР	+		+

**Таблица 4.2 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
1. I. Введение. Общие вопросы электропитания РЭС и задачи курса. Основные термины. Классификация электротехнических устройств.	1	-	2	2
2. II. Первичные источники электрической энергии. Гальванические элементы, аккумуляторы, солнечные батареи.	1	2	2	4
3. Первичные источники электрической энергии. Трехфазные генераторы. Трехфазные трансформаторы. Трехфазные линии электропередачи. Распределительные сети.	2	2	-	6
4. III. Электромагнитные и электромеханические устройства РЭА. Трансформаторы и дроссели. Основы расчета трансформаторов. Магнитные усилители. Широкополосные и импульсные трансформаторы. Электромагнитные и электроакустические преобразователи.	1	2	2	2
5. Электрические машины постоянного и переменного тока. Области применения электрических машин в РЭС. Принцип действия электрических машин. Устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин. Специальные электрические машины.	1	-	2	4
6. IV. Выпрямители. Принципы построения основных схем выпрямителей. Классификация выпрямительных схем и их характеристики. Основные требования к элементам выпрямительных устройств. Принцип действия, схемы и характеристики тиристорных выпрямителей.	1	2	2	4
7. Управляемые выпрямители. Требования, предъявляемые к элементам управляемых выпрямителей. Схемотехника управляемых выпрямителей на тиристорах, схемы формирования сигналов управления.	1	-	-	4
8. V. Сглаживающие фильтры. Сглаживающие фильтры и их характеристики. Выбор схем и расчет выпрямителя и фильтра. Транзисторные сглаживающие фильтры.	1	2	2	4
9. VI. Стабилизаторы напряжения и тока. Принципы построения, назначение и характеристики стабилизаторов напряжения. Параметрические и компенсационные стабилизаторы. Ключевые стабилизаторы напряжения.	2	-	-	4
10. Стабилизаторы переменного тока. Источники бесперебойного питания.	1	-	-	4
11. VII. Инверторы и преобразователи напряжения. Классификация устройств для преобразования постоянного напряжения в переменное. Принцип действия инверторов, основные характеристики преобразователей, сравнение основных схем устройств.	2	2	2	4
12. VIII. Шаговые (импульсные) электрические машины.	1	2	2	4
13. IX. Блоки питания РЭС. Основные требования к встроенным источникам питания. Выбор типов первичных источников по условиям работы радиосистем.	2	4	-	4

14. X. Перспективы развития. Миниатюризация источников питания. Резервирование источников вторичного и первичного электропитания.	1	-	2	4
<b>Итого за дисциплину:</b>	18	18	18	54

**Таблица 4.3. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>4</sup>								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	э	
ПК-4	+	+	-	-	+	+	+	-	Конспект лекций, защита лабораторных работ, курсовая работа, РГР, экзамен.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 4.4 - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1	Особенности использования источников вторичного электропитания при работе в электрических сетевых системах с нестабильными параметрами.	4
2	Исследование схемотехнических решений неуправляемых выпрямителей	2
3	Исследование схемотехнических решений управляемых выпрямителей	2
4	Исследование работы сглаживающих фильтров	2
5	Исследование схемотехнических решений стабилизаторов постоянного тока	2
6	Сравнительный анализ работы стабилизаторов переменного напряжения различных технических решений.	2
7	Анализ работы электрических машин постоянного и переменного тока	2
8	Исследование работы зарядных устройств гаджетов	2
	<b>Итого:</b>	18

**Таблица 4.5. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
1	Особенности подключения источников вторичного электропитания к питающим электросетям.	2
2	Первичные источники электрической энергии. Гальванические элементы, аккумуляторы, ветряные генераторы, солнечные батареи, термоэлектрические источники питания.	2

<sup>4</sup> Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом



3	Принцип действия электрических машин. Устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин. Специальные электрические машины.	
4	Управляемые и неуправляемые выпрямители.	2
5	Стабилизаторы и сглаживающие фильтры.	2
6	Инверторы и преобразователи напряжения, источники бесперебойного питания.	4
7	Шаговые (импульсные) электрические машины.	2
8	Блоки питания РЭС, перспективы развития устройств электропитания.	2
	<b>Итого:</b>	18

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Курсовых работ программой не предусмотрено.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Сажнёв А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Сажнёв, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 218 с. — 978-5-7782-1902-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47728.html>

2. Практикум по дисциплине "Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств" для специальности 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература

1. Сажнёв А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Сажнёв, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 218 с. — 978-5-7782-1902-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47728.html>

2. Шпилевой А.А. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Шпилевой. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010. — 131 с. — 978-5-9971-0053-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23959.html>

### Дополнительная литература

1. Козляев Ю.Д. Сборник задач и упражнений по курсу «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.Д. Козляев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 82 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45487.html>

2. Мыцык Г.С. Поисковое проектирование устройств силовой электроники (трансформаторно-полупроводниковые устройства) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.С. Мыцык, А.В. Бериллов, В.В. Михеев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом МЭИ, 2010. — 283 с. — 978-5-383-00417-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33124.html>

3. Исследование неуправляемых и управляемых выпрямительных устройств [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе / С.А. Васюков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007. — 24 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31005.html>

**9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)\***

1. <https://seacomm.ru/>
2. <http://seaman-sea.ru/>
3. <http://www.rivreg.ru/>

**10. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07. 08; Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09; Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;

MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №7236 от 03.11.2017г.)

**11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**Таблица 8**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	509 «В» «Лаборатория радиоприемных устройств и радиоизмерений» Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий	Количество столов - 5 Количество стульев - 10 Посадочных мест - 10  Учебный макет частотомера «Systron Donner 6245 В» - 1 шт., Учебный макета генератора ГЗ-109 - 1 шт., Учебный макета генератора ГЗ-33 - 1 шт, Осциллограф С1-64 -1 шт. Измеритель Ц-4353 - 1 шт.,
2	512 В «Лаборатория электродинамики и распространения радиоволн» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Количество столов - 12 Количество стульев - 24 Посадочных мест - 24 Доска аудиторная - 1

