

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства генерирования и формирования сигналов»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Биотехнические системы и технологии
Наименование направленности	Биотехнические и медицинские аппараты и системы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. каф. К.Т.Н.,  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

П.В. Савогкин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«24» марта 2025 г, протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Устройства генерирования и формирования сигналов» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» направленности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий»

ПК-2 «Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»

ПК-3 «Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами работы, эксплуатацией и техническим обслуживанием блоков и систем электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области принципов работы, эксплуатации и технического обслуживания блоков электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность к формированию технических требований и заданий на проектирование и конструирование биотехнических систем и медицинских изделий	ПК-1.3.1 знать принципы построения и характеристики компонентов биотехнических систем с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов ПК-1.У.1 уметь формулировать техническое задание на разработку биотехнических систем и технологий на основе изучения технической литературы
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способность к моделированию элементов и процессов биологических и биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов	ПК-2.У.1 уметь выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых	ПК-3.3.1 знать принципы построения и методы расчетов принципиальных схем основных функциональных узлов, назначение, параметры, характеристики типовых элементов биотехнических систем ПК-3.У.1 уметь выполнять проектирование деталей и узлов биотехнических систем

	систем, приборов, деталей и узлов медицинских изделий и биотехнических систем на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	медицинского назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования, а также разрабатывать проектную и техническую документацию на разрабатываемое изделие
--	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Физика»,
- «Электротехника».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Схемотехника»,
- «Формирование и передача сигналов»,
- «Основы построения радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»,
- «Испытания и эксплуатация радиоэлектронного оборудования авиационной и космической техники»,
- «Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»,
- «Надежность и техническая диагностика радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»,
- «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс»,
- «Производственная эксплуатационная практика»,
- «Производственная преддипломная практика».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	17	17
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34

практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	57	57
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 5</b>					
Раздел 1. Системы электроснабжения и элементная база электропреобразовательных устройств. Электропреобразовательные устройства	14		17		25
Раздел 2. Электропитание радиотехнического оборудования аэропортов и воздушных трасс	20				32
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><i>Раздел 1. Системы электроснабжения и элементная база электропреобразовательных устройств.</i></p> <p><i>Электропреобразовательные устройства</i></p> <p>Тема 1.1. Предмет, цели и задачи курса. Историческое развитие энергетики и преобразовательной техники. Роль отечественных ученых. Основные понятия и определения устройств и систем электропитания, требования, предъявляемые к ним. Принципы организации электроснабжения аэропортов и воздушных судов. Электропреобразовательные устройства и их роль в системах электропитания. Связь дисциплины со смежными дисциплинами.</p> <p>Тема 1.2. Источники электроснабжения. Структура,</p>

	<p>классификация, основные параметры и требования, предъявляемые к источникам электроснабжения на фотоэлементах, термоэлементах, атомных элементах. Основные источники энергоснабжения стационарных и подвижных объектов. Химические источники электроэнергии: устройство, принцип действия, характеристики, область применения, вопросы эксплуатации. Аккумуляторы большой емкости для стационарной и переносной аппаратуры и зарядные устройства.</p> <p>Тема 1.3. Электромагнитные элементы устройств электропитания. Трансформаторы, назначение, принцип действия и устройство. Классификация. Применяемые ферромагнитные материалы. Режимы работы: холостой ход, рабочий режим. Специальные типы трансформаторов: автотрансформаторы, трансформаторы статических преобразователей, трансформаторы тока. Основы расчета.</p> <p>Тема 1.4. Эксплуатация систем электроснабжения. Вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения. Техничко-экономическое сравнение различных систем электроснабжения бортовой аппаратуры. Обоснование и рекомендации по выбору структуры системы электроснабжения.</p> <p>Тема 1.5. Выпрямительные устройства. Параметры управляемых и неуправляемых вентилей. Работа неуправляемого вентиля на активную, индуктивную, активно-емкостную нагрузку. Выводы основных расчетных соотношений, временные диаграммы токов и напряжений. Рекомендации по выбору режимов работы выпрямителя. Схемы выпрямителей: однополупериодная, двухполупериодная, мостовая, умножения напряжения. Управляемые выпрямители: назначение, принцип построения, работа на индуктивную нагрузку, характеристики. Однофазные и многофазные схемы выпрямления. Основы расчета выпрямительных устройств.</p> <p>Тема 1.6 Сглаживающие фильтры. Назначение, классификация и параметры. Требования, предъявляемые к сглаживающим фильтрам. Принцип действия, влияние частоты на массо-габаритные показатели фильтра, понятие критической индуктивности. Многозвенные фильтры. Определение оптимального числа звеньев. Резонансные фильтры, активные фильтры.</p> <p>Тема 1.7. Стабилизаторы напряжения и тока. Назначение, классификация, структурные схемы. Качественные и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы</p>
--	---

	<p>постоянного и переменного напряжения: параметры, расчетные соотношения, область применения.</p> <p>Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным регулированием: схемы с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента.</p> <p>Компенсационные стабилизаторы с импульсным регулированием. Компенсационные стабилизаторы с непрерывно-импульсным регулированием.</p> <p>Тема 1.8. Статические преобразователи. Назначение, классификация, область применения. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением: схемы, принцип действия. Транзисторные преобразователи с внешним возбуждением. Резонансные преобразователи. Потери в элементах преобразователя, выбор оптимальной частоты. Стабилизирующие источники электропитания с бестрансформаторным входом: структурные схемы, принцип действия и область применения.</p>
2	<p><i>Раздел 2. Электропитание радиотехнического оборудования аэропортов и воздушных трасс</i></p> <p>Тема 2.1. АОРЛ-1АС. Блоки электропитания. Назначение, состав и технические характеристики. Устройство и работа. Эксплуатация. Техническое обслуживание. Проверка работоспособности. Измерение, регулирование и испытания. Текущий ремонт.</p> <p>Тема 2.2. ЛОС 2700. Блоки электропитания. Назначение, состав и технические характеристики. Устройство и работа. Эксплуатация. Техническое обслуживание. Проверка работоспособности. Измерение, регулирование и испытания. Текущий ремонт.</p> <p>Тема 2.3. ГР 2700. Блоки электропитания. Назначение, состав и технические характеристики. Устройство и работа. Эксплуатация. Техническое обслуживание. Проверка работоспособности. Измерение, регулирование и испытания. Текущий ремонт.</p> <p>Тема 2.4. VOR 2700. Блоки электропитания. Назначение, состав и технические характеристики. Устройство и работа. Эксплуатация. Техническое обслуживание. Проверка работоспособности. Измерение, регулирование и испытания. Текущий ремонт.</p> <p>Тема 2.5. Блоки электропитания. Назначение, состав и технические характеристики. Устройство и работа. Эксплуатация. Техническое обслуживание. Проверка работоспособности. Измерение, регулирование и испытания. Текущий ремонт.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5				
1	Исследование однофазных схем выпрямления	2	2	1
2	Исследование многофазных схем выпрямления	2	2	1
3	Исследование сглаживающих фильтров	2	2	1
4	Исследование параметрических стабилизаторов постоянного тока и напряжения	4	4	1
5	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с непрерывным регулированием	3	3	1
6	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с импульсным регулированием	4	4	1
Всего		17	17	

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.



Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

## 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3.C50	Смирнов В.М., Филатов В.Н. Электропитание устройств и систем: учеб. пособие. – СПб.: ГУАП, 2021. – 105 с.	80
621.3(ГУАП) C50	Смирнов В. М., Федоренко В. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: учеб. пособие. – СПб.: ГУАП, 2003. – 80 с.	81
621.31 И20	Иванов-Цыганов А. И. Электропреобразовательные устройства РЭС. – М.: Высшая школа, 1991.	15
621.31 М 29	Силовая электроника: учеб. пособие / А. А. Мартынов. – СПб.: ГУАП, 2011. Ч.1.	96
621.31 М 29	Силовая электроника: учеб. пособие / А. А. Мартынов; СПб.: ГУАП, 2011. Ч.2.	96
621.31 Э-45	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учеб. пособие для вузов / В.М. Бушуев и др. – М.: Горячая линияТелеком, 2011. 384 с.	30

## 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://venec.ulstu.ru/lib/2002/Efimov.pdf">http://venec.ulstu.ru/lib/2002/Efimov.pdf</a>	Ефимов И. П. Источники питания РЭА: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 136 с.
<a href="http://lib.aanet.ru/">http://lib.aanet.ru/</a>	ЭБС «Лань» ЭБС «ZNANIUM» ЭБС «ЮРАЙТ»

## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Электропреобразовательные устройства РЭС»	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Виды и содержание руководств по эксплуатации радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс и его составных частей (устройства и системы электропитания)	ПК-1.3.1
2	На конкретных примерах показать умение работать с эксплуатационной документацией радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-1.3.1
3	Обобщенная структурная схема источника питания.	ПК-1.3.1
4	Назначение элементов.	ПК-1.3.1
5	Вентили, их типы и характеристики.	ПК-1.3.1
6	Трансформаторы.	ПК-1.3.1
7	Назначение, структура, параметры и типы выпрямителей.	ПК-1.3.1
8	Однофазные схемы выпрямления. Выпрямитель 1Ф2Т.	ПК-1.3.1
9	Анализ работы выпрямителя 1Ф1Т.	ПК-1.У.1
10	Двухфазная схема выпрямления 2Ф1Т.	ПК-1.У.1
11	Трехфазные схемы выпрямления.	ПК-1.У.1
12	Работа выпрямителя на емкостную нагрузку.	ПК-1.У.1
13	Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку.	ПК-1.У.1
14	Схемы умножения напряжения.	ПК-1.У.1
15	Управляемые выпрямители.	ПК-1.У.1
16	Сглаживающие фильтры, их классификация.	ПК-1.У.1
17	Простейшие фильтры.	ПК-2.У.1
18	Сложные фильтры.	ПК-2.У.1
19	Основные параметры стабилизаторов тока и напряжения.	ПК-2.У.1
20	Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне.	ПК-2.У.1
21	Параметрические стабилизаторы напряжения.	ПК-2.У.1
22	Параметрические стабилизаторы тока.	ПК-2.У.1
23	Принципы построения и работы автокомпенсационных (АС) стабилизаторов	ПК-2.У.1
24	АС стабилизаторы напряжения с непрерывным режимом регулирования.	ПК-2.У.1
25	Схема АС с непрерывным режимом регулирования и его параметры.	ПК-3.3.1
26	АС со стабилизацией тока управляющего транзистора.	ПК-3.3.1
27	Применение фильтровых конденсаторов. Составной транзистор.	ПК-3.3.1
28	Дифференциальный усилитель.	ПК-3.3.1
29	Защита АС от перегрузок по току.	ПК-3.3.1
30	Оценка КПД АС с непрерывным режимом регулирования.	ПК-3.3.1
31	Структурная схема и принцип работы АС с импульсным режимом регулирования.	ПК-3.3.1
32	Принцип работы импульсного стабилизатора с ШИМ.	ПК-3.3.1
33	Анализ работы силовой части импульсного стабилизатора.	ПК-3.3.1
34	АС с непрерывно-импульсным режимом регулирования.	ПК-3.У.1
35	Назначение, структура и разновидности преобразователей.	ПК-3.У.1
36	Транзисторные преобразователи.	ПК-3.У.1
37	Тиристорный преобразователь.	ПК-3.У.1

38	На конкретных примерах продемонстрировать знание способы настройки блоков электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-3.У.1
39	Привести примеры монтажа и настройки блоков электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-3.У.1
40	Привести примеры владения навыками монтажа блоков электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс	ПК-3.У.1
41	Руководства по эксплуатации и правила тестирования радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс при вводе его в эксплуатацию	ПК-3.У.1
42	Привести примеры проведения тестирования и оценки блоков электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс для диагностики технического состояния	ПК-3.У.1

\*– радиотехническое оборудование аэропортов и воздушных трасс выбирается преподавателем из списка:

- МРМ;
- БПРС;
- ДПРС;
- АОРЛ-1АС;
- LOC 2700;
- GP 2700;
- VOR 2700;
- DME/NL 2700;
- DVOR 2000.

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

### Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала с использованием доски;
- изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;
- пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием стендов.

## 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### Задание и требования к проведению лабораторных работ

[621.396 Э 45] Электропреобразовательные устройства РЭС: методические указания к выполнению лабораторных работ/сост.: В. М. Смирнов, В. Н. Филатов. СПб.: ГУАП, 2014. 38 с.

### Структура и форма отчета о лабораторной работе

Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/obl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/obl_main.shtml)).

### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/obl\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/obl_main.shtml)).

## 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Темы для самостоятельной работы:

1. Аккумуляторы;
2. Гальванические элементы;
3. Солнечные батареи;
4. Бесперебойные источники электропитания;

5. Сетевые фильтры;
6. Трансформаторы;
7. Управляемые выпрямители;
8. Многозвенные фильтры;
9. Бестрансформаторные источники электропитания.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении текущего контроля успеваемости осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».



Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой