

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

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Гладкий
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«24» 03 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электропитание устройств и систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Оптотехника
Наименование направленности	Оптико-электронные приборы и комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц. В.М. Смирнов
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«24» марта 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. А.Ф. Крячко
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. Н.В. Марковская
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Электропитание устройств и систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.02 «Оптотехника» направленности «Оптико-электронные приборы и комплексы». 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 оптических и оптико- электронных приборов, комплексов и их составных частей»

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом работы, проектированием, подготовкой к производству и техническим обслуживанием блоков электропитания радиотехнических систем и системы связи различного назначения.

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 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Дисциплина «Устройства и системы электропитания радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс» предназначена для получения студентами необходимых навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию блоков электропитания аэропортов, радиотехнических комплексов и системы связи различного назначения.

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 оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-1.3.1 знать требования, предъявляемые к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам ПК-1.У.2 уметь анализировать и определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемой оплотехнике, оптическим и оптико-электронным приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность к анализу, расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, оплотехники на схемотехническом и элементном уровнях, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	ПК-3.3.1 знать типовые схемы оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей на схемотехническом и элементном уровнях ПК-3.У.1 уметь определять физические принципы действия оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов, программных средств проектирования и конструирования ПК-3.У.2 уметь разрабатывать функциональные, структурные схемы систем и приборов оплотехники в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов, программных средств проектирования и конструирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика;

- Электротехника;
- Радиотехнические цепи и сигналы;
- Электроника.

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

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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	76	76
Вид промежуточной аттестации: экзамен	Экз.	Экз.

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	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Источники электропитания и их элементная база	4				12
Раздел 2. Выпрямители и сглаживающие фильтры	10		16		20
Раздел 3. Стабилизаторы постоянного напряжения и постоянного тока	12		18		24
Раздел 4. Инверторы напряжения	8				20
Итого в семестре:	34		34		76
Итого	34	0	34	0	76

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>Источники электропитания и их элементная база</p> <p>Введение. Предмет, цели и задачи курса. Общая сведения об электро-техническом оборудовании самолета. Первичная система снабжения постоянного тока. Вторичная схема снабжения переменного тока.</p> <p>Тема 1.1. Развитие средств электропитания и преобразовательной техники. Основные понятия и характеристики устройств электропитания аэропортов, систем связи и коммуникаций, особенности требований, предъявляемым при организации электроснабжения аэропортов и воздушных трасс. Связь дисциплины со смежными дисциплинами.</p> <p>Тема 1.2. Источники электропитания. Структура, классификация, основные параметры и требования, предъявляемые к источникам электропитания. Основные устройства электропитания систем связи и коммуникаций. 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. Дроссели и трансформаторы: назначение, принцип действия, конструкция и классификация. Применяемые ферромагнитные материалы. Режимы работы: холостой ход, рабочий режим. Специальные типы трансформаторов: автотрансформаторы, трансформаторы статических преобразователей, трансформаторы тока. Основы расчета трансформаторов.</p> <p>Тема 1.4. Диоды выпрямительные, быстро восстанавливающиеся, диоды Шоттки – их параметры, вольтамперные характеристики и область применения. Тиристоры: разновидности и основные характеристики. Стабилитроны: основные параметры и вольтамперные характеристики.</p> <p>Тема 1.5. Эксплуатация устройств электропитания систем связи и коммуникаций. Вопросы резервирования и надежности в системе электроснабжения. Техничко-экономическое сравнение различных систем электропитания аппаратуры. Обоснование и рекомендации по выбору типа устройства электропитания.</p>
2	<p>Выпрямители и сглаживающие фильтры</p> <p>2.1. Выпрямительные устройства: назначение, состав, классификация, параметры. Выводы основных расчетных соотношений, временные диаграммы токов и напряжений. Рекомендации по выбору режимов работы выпрямителя. Однофазные и многофазные схемы выпрямления. Работа выпрямителя на активную, индуктивную, емкостную нагрузку. Схемы умножения напряжения. Управляемые выпрямители: принципы действия и построения. Основы расчета выпрямительных устройств.</p> <p>2.2. Сглаживающие фильтры: назначение, классификация и параметры. Требования, предъявляемые к сглаживающим фильтрам. Принцип действия, влияние частоты на массо-габаритные показатели фильтра, понятие критической индуктивности. Многосвязные фильтры. Определение оптимального числа звеньев. Резонансные фильтры, активные фильтры.</p>

3	<p>Стабилизаторы постоянного напряжения и постоянного тока.</p> <p>3.1. Назначение, классификация, структурные схемы. Основные параметры стабилизаторов.</p> <p>3.2. Параметрические стабилизаторы постоянного напряжения и тока: принцип работы, параметры, расчетные соотношения, область применения и схемы</p> <p>3.2. Автокомпенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным регулированием. Структурные и принципиальные схемы стабилизаторов. Стабилизация рабочей точки. Влияние температуры. Применение составных транзисторов. Расчет защиты от перегрузки по току и короткого замыкания.</p> <p>3.3. Компенсационные стабилизаторы с импульсным регулированием. Компенсационные стабилизаторы с непрерывно-импульсным регулированием.</p>
4	<p>4.1. Статические преобразователи. Назначение, классификация, область применения.</p> <p>4.2. Транзисторные преобразователи с самовозбуждением: схемы, принцип действия. Транзисторные преобразователи с внешним возбуждением. Резонансные преобразователи. Потери в элементах преобразователя, выбор оптимальной частоты.</p> <p>4.3. Стабилизирующие источники электропитания с бестрансформаторным входом: структурные схемы, принцип действия и область применения.</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 4			

1	Исследование однофазных схем выпрямления и сглаживающих фильтров	8		2
2	Исследование многофазных схем выпрямления	8		2
3	Исследование параметрических стабилизаторов постоянного напряжения и тока	6		3
4	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с непрерывным регулированием	6		3
5	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с импульсным регулированием	6		3
Всего		34		

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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	56	56
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Всего:	76	76

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.3.C50	Смирнов В.М., Филатов В.Н. Электропитание устройств и систем. Уч. пособие. СПбГУАП. СПб, 2021. 105 с.	80
621.3(ГУАП) C50	Смирнов В. М., Федоренко В. Н. Электропреобразовательные	81

	устройства РЭС: Уч. пособие. СПбГУАП. СПб, 2003. 80 с.	
621.31 И20	Иванов-Цыганов А. И. Электро-преобразовательные устройства РЭС. - М.: Высшая школа, 1991.	15
621.31 М 29	Силовая электроника: [учебное пособие] / А. А. Мартынов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2011, часть 1 и 2.	96
621.31 Э-45	Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: Учебное пособие для вузов / В.М. Бушуев и др. - М.: Горячая линия-Телеком, 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»

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

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

URL адрес	Наименование
http://lib.aanet.ru/	Электронная библиотечная система ГУАП (для доступа необходима авторизация по номеру читательского билета).
http://techlibrary.ru/	Техническая библиотека. Переводные и русскоязычные издания, объединённые в общий каталог научно-технической литературы.
http://www.rsl.ru	Российская государственная библиотека
http://www.nlr.ru	Российская национальная библиотека
http://www.libfl.ru	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М.И.Рудомино
http://www.rasl.ru	Библиотека Академии Наук
http://www.benran.ru	Библиотека РАН по естественным наукам

http://www.gpntb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека
http://www.spsl.nsc.ru/	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения РАН
http://lib.febras.ru	Центральная научная библиотека Дальневосточного отделения РАН
http://www.uran.ru	Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН
http://www.loc.gov/index.html	Библиотека Конгресса
http://www.bl.uk	Британская национальная библиотека
http://www.bnf.fr	Французская национальная библиотека
http://www.ddb.de	Немецкая национальная библиотека
http://www.ruslan.ru:8001/rus/rcls/resources	Библиотечная сеть учреждений науки и образования RUSLANet
http://www.pl.spb.ru	Центральная городская универсальная библиотека им. В. Маяковского
http://www.lib.pu.ru	Научная библиотека им. М. Горького Санкт-Петербургского Государственного университета (СПбГУ)
http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/	Фундаментальная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Политехнического университета (СПбГПУ)

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

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»	52-23А(БМ)

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

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

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов для дифференцированного зачета	Код индикатора
1	Обобщенная структурная схема источника питания.	ПК-2.3.1
2	Назначение элементов.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1
3	Вентили, их типы и характеристики.	ПК-2.3.1
4	Трансформаторы.	ПК-2.3.1

5	Назначение, структура, параметры и типы выпрямителей.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1
6	Однофазные схемы выпрямления. Выпрямитель 1Ф2Т.	ПК-2.3.1 ПК-2.В.1
7	Анализ работы выпрямителя 1Ф1Т.	ПК-2.3.1
8	Двухфазная схема выпрямления 2Ф1Т.	ПК-2.3.1
9	Трехфазные схемы выпрямления.	ПК-2.3.1
10	Работа выпрямителя на емкостную нагрузку.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
11	Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
12	Схемы умножения напряжения.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
13	Управляемые выпрямители.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
14	Сглаживающие фильтры, их классификация.	ПК-2.3.1
15	Простейшие фильтры.	ПК-2.3.1 ПК-2.В.1
16	Сложные фильтры.	ПК-2.3.1 ПК-2.В.1
17	Основные параметры стабилизаторов тока и напряжения.	ПК-2.3.1
18	Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне.	ПК-2.3.1
19	Параметрические стабилизаторы напряжения.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
20	Параметрические стабилизаторы тока.	ПК-2.3.1
21	Принципы построения и работы автокомпенсационных (АС) стабилизаторов	ПК-2.3.1
22	АС стабилизаторы напряжения с непрерывным режимом регулирования.	ПК-2.3.1 ПК-2.В.1
23	Схема АС с непрерывным режимом регулирования и его параметры.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1
24	АС со стабилизацией тока управляющего транзистора.	ПК-2.3.1
25	Применение фильтровых конденсаторов.	ПК-2.3.1
26	Составной транзистор.	ПК-2.В.1
27	Дифференциальный усилитель.	ПК-2.3.1
28	Защита АС от перегрузок по току.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
29	Оценка КПД АС с непрерывным режимом регулирования.	ПК-2.3.1
30	Структурная схема и принцип работы АС с импульсным режимом регулирования.	ПК-2.3.1
31	Принцип работы импульсного стабилизатора с ШИМ.	ПК-2.3.1
32	Анализ работы силовой части импульсного стабилизатора.	ПК-2.3.1 ПК-2.У.1 ПК-2.В.1
33	АС с непрерывно-импульсным режимом регулирования.	ПК-2.3.1

34	Назначение, структура и разновидности преобразователей.	ПК-2.3.1
35	Транзисторные преобразователи.	ПК-2.3.1
36	Тиристорный преобразователь.	ПК-2.3.1

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

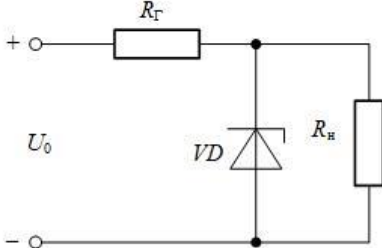
Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№	Вопрос теста	компетенция
1	<p>Выберете правильный ответ на вопрос: К какому классу преобразователей относится выпрямитель</p> <p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AC/AC 2. DC/AC 3. AC/DC 4. DC/DC 5. Нет этого класса 	ПК-1
2	<p>Выберете правильные ответы на вопрос: Автокомпенсационный стабилизатор напряжения непрерывного регулирования выполняет функции:</p> <p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стабилизация напряжения на нагрузке; 2. Преобразование низкого входного напряжения в высокое на нагрузке; 3. Стабилизация тока на нагрузке; 4. Сглаживание пульсаций; 5. Преобразование переменного напряжения в постоянное. 	
3	<p>Поставьте в соответствие параметр устройства электропитания и формулу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициент стабилизации по напряжению; 2. Коэффициент сглаживания; 3. Коэффициент сглаживания индуктивного фильтра; 4. Внутреннее сопротивление стабилизатора; <p>Формулы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $\frac{p\omega_c L}{R}$, где p-фазность и тактность схемы; ω_c-частота сети; L-индуктивность дросселя; R-сопротивление нагрузки. 	

	<p>2. $U_{m1вх} / U_{m1вых}$, где U_{m1} амплитуда первой гармоники;</p> <p>3. $\Delta U_H / \Delta I_H$, где ΔU_H и ΔI_H, изменение напряжения и тока на нагрузке;</p> <p>4. $\frac{\Delta U_0}{\Delta U_H} \cdot \frac{U_H}{U_0}$, где ΔU_H и ΔU_0, изменение напряжения, U_0 и U_H напряжение на входе и на нагрузке;</p>	
4	<p>Поставьте последовательность блоков формирования сигнала петли отрицательной обратной связи в автокомпенсационных стабилизаторах напряжения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схема сравнения с опорным напряжением; 2. Регулирующий элемент; 3. Делитель напряжения; 4. Усилитель постоянного тока 	
5	<p>Дайте расширенный ответ на вопрос. Пояснить принцип работы защиты от перегрузки и короткого замыкания стабилизатора непрерывного регулирования, изображенного на схеме</p> 	

№	Вопрос теста	компетенция
1	<p>Выберите правильный ответ на вопрос: На каком участке вольтамперной характеристики стабилитрона работает параметрический стабилизатор напряжения</p> <p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На линейном участке прямой ветви; 2. На линейном участке обратной ветви; 3. На нелинейном участке прямой ветви; 4. На нелинейном участке обратной ветви; 	ПК-3

	5. На нелинейном участке прямой и обратной ветвей;	
2	<p>Выберете правильные ответы на вопрос: Чем определяется коэффициент стабилизации автокомпенсационного стабилизатора непрерывного действия.</p> <p>Варианты ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Коэффициентом усиления УПТ; 2. Отношением напряжений на нагрузке и входе; 3. Отношением тока на нагрузке к входному току; 4. Коэффициентом усиления регулирующего транзистора; 5. Делителем напряжения схемы сравнения. 	
3	<p>Поставить в соответствие</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автокомпенсационный стабилизатор - 2. Стабилитрон - 3. Тиристор - 4. Стабистор - 5. Трансформатор - <ol style="list-style-type: none"> 1. преобразователь напряжения и тока 2. управляемый диод с четырехслойной $p-n-p-n$ структурой 3. полупроводниковый прибор, работающий на обратной ветви ВАХ 4. схема автоматического регулирования с отрицательной обратной связью 5. полупроводниковый прибор, работающий на прямой ветви ВАХ 	
4	<p>Определить последовательность блоков схемы электропреобразователя:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сглаживающий фильтр; 2. Трансформатор; 3. Стабилизатор напряжения; 4. Выпрямитель. 	
5	<p>Дайте расширенный ответ на вопрос. Докажите по ВАХ, что параметрический стабилизатор на стабилитроне стабилизирует напряжение</p> 	

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Учебным планом 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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию блоков электропитания систем связи, телекоммуникаций и их узлов, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области техники электропреобразования и электроснабжения

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала.

Планируемые результаты при освоении обучающимся 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.

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 участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено

11.4. 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.

Задание и требования к проведению лабораторных работ
[621.396 Э 45] Электропреобразовательные устройства РЭС: методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост.: В. М. Смирнов, В. Н. Филатов. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2014. - 38 с.

Структура и форма отчета о лабораторной работе
Изложены на сайте ГУАП (http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе
Изложены на сайте ГУАП (http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

Требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта/ работы
Учебным планом не предусмотрено

11.6. 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.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются учебно-методический материал по дисциплине.

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.

11.7. 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.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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