

Смирнов

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

А.Ф. Крячко _____

(инициалы, фамилия)

(подпись)
«23» 06 2021 г

Программу составил (а)

Сол. Кун _____
(должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

А.А. Смирнов _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«26» 05 2021 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф. _____
(уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

А.Ф. Крячко _____
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 25.05.05(04)

проф., д.т.н., проф. _____
(должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

И.А. Вельмисов _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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

_____ (подпись, дата)

О.Л. Балышева _____
(инициалы, фамилия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства и системы электропитания радиоэлектронного оборудования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения
Наименование направленности	Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов
Форма обучения	очная

Аннотация

Дисциплина «Устройства и системы электропитания радиоэлектронного оборудования» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.05 «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» направленности «Организация радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-10 «Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств»

ОПК-16 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципом работы, проектированием, подготовкой к производству и техническим обслуживанием блоков электропитания устройств и систем радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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» предназначена для получения студентами необходимых навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию блоков электропитания радиотехнических устройств и систем, в том числе радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-10 Способен использовать основные законы математических и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе с использованием программных средств	ОПК-10.3.10 знать основы электричества и магнетизма ОПК-10.У.8 уметь применять стандартные методы и модели к решению типовых задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-16 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-16.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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

- Схемотехника;
- Формирование и передача сигналов;
- Энергосиловое оборудование аэропортов.

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)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия , всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
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)	21	21
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Экз.)	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 (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Системы электроснабжения и элементная база электропреобразовательных устройств	7		8	-	9
Раздел 2. Электропреобразовательные устройства	10		16	-	12
Итого в семестре:	17		34		21
Итого:	17		34	0	21

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 align="center">Системы электроснабжения и элементная база электропреобразовательных устройств</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, 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. Технико-экономическое сравнение различных систем электроснабжения бортовой аппаратуры. Обоснование и рекомендации по выбору структуры системы электроснабжения.</p>
2	<p align="center">Электропреобразовательные устройства</p> <p>Тема 2.1. Выпрямительные устройства. Параметры управляемых и неуправляемых вентилях. 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 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. Многозвенные фильтры. Определение оптимального числа звеньев. Резонансные фильтры, активные</p>

	<p>фильтры.</p> <p>Тема 2.3. Стабилизаторы напряжения и тока. Назначение, классификация, структурные схемы. Качественные и энергетические параметры. Параметрические стабилизаторы постоянного и переменного напряжения: параметры, расчетные соотношения, область применения. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным регулированием: схемы с последовательным и параллельным включением регулирующего элемента. Компенсационные стабилизаторы с импульсным регулированием. Компенсационные стабилизаторы с непрерывно-импульсным регулированием.</p> <p>Тема 2.4. 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>
--	--

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 (часть 1)	2		1, 2
2	Исследование однофазных схем выпрямления (часть 2)	4		1, 2
3	Исследование многофазных схем	4		1, 2

	выпрямления (часть 1)			
4	Исследование многофазных схем выпрямления (часть 2)	4		1, 2
5	Исследование сглаживающих фильтров	2		1, 2
6	Исследование параметрических стабилизаторов постоянного напряжения	4		2
7	Исследование параметрических стабилизаторов постоянного тока	2		2
8	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с непрерывным регулированием	4		2
9	Исследование автокомпенсационного стабилизатора постоянного напряжения с импульсным регулированием	4		2
10	Исследование тиристорных преобразователей	4		1, 2
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)	12	12
Подготовка к текущему контролю (ТК)	9	9
всего	21	21

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	80

	систем. Уч. пособие. СПбГУАП. СПб, 2021. 105 с.	
621.3(ГУАП) С50	Смирнов В. М., Федоренко В. Н. Электропреобразовательные устройства РЭС: Уч. пособие. СПбГУАП. СПб, 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: [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»

URL адрес	Наименование
http://venec.ulstu.ru/lib/2002/Efimov.pdf	Ефимов И. П. Источники питания РЭА: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. Ульяновск: УлГТУ, 2002. – 136 с.

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 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)
3	Стенды	

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"> – 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
1	Обобщенная структурная схема источника питания.	ОПК-10.У.8
2	Назначение элементов.	
3	Вентили, их типы и характеристики.	ОПК-10.3.10
4	Трансформаторы.	ОПК-10.3.10
5	Назначение, структура, параметры и типы выпрямителей.	ОПК.16.У.1
6	Однофазные схемы выпрямления. Выпрямитель 1Ф2Т.	ОПК-10.У.8
7	Анализ работы выпрямителя 1Ф1Т.	ОПК.16.У.1
8	Двухфазная схема выпрямления 2Ф1Т.	ОПК.16.У.1
9	Трехфазные схемы выпрямления.	ОПК-10.3.10
10	Работа выпрямителя на емкостную нагрузку.	ОПК-10.3.10
11	Работа выпрямителя на индуктивную нагрузку.	ОПК-10.3.10
12	Схемы умножения напряжения.	ОПК.16.У.1
13	Управляемые выпрямители.	ОПК.16.У.1
14	Сглаживающие фильтры, их классификация.	ОПК-10.У.8 ОПК-10.3.10
15	Простейшие фильтры.	ОПК-10.3.10
16	Сложные фильтры.	ОПК-10.3.10
17	Основные параметры стабилизаторов тока и напряжения.	ОПК.16.У.1
18	Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне.	ОПК.16.У.1
19	Параметрические стабилизаторы напряжения.	ОПК.16.У.1
20	Параметрические стабилизаторы тока.	ОПК.16.У.1
21	Принципы построения и работы автокомпенсационных (АС) стабилизаторов	ОПК-10.У.8
22	АС стабилизаторы напряжения с непрерывным режимом регулирования.	ОПК.16.У.1
23	Схема АС с непрерывным режимом регулирования и его параметры.	ОПК.16.У.1

24	АС со стабилизацией тока управляющего транзистора.	ОПК.16.У.1
25	Применение фильтровых конденсаторов.	ОПК-10.У.8
26	Составной транзистор.	
27	Дифференциальный усилитель.	ОПК.16.У.1
28	Защита АС от перегрузок по току.	ОПК.16.У.1
29	Оценка КПД АС с непрерывным режимом регулирования.	ОПК.16.У.1
30	Структурная схема и принцип работы АС с импульсным режимом регулирования.	ОПК-10.У.8 ОПК.16.У.1
31	Принцип работы импульсного стабилизатора с ШИМ.	ОПК.16.У.1
32	Анализ работы силовой части импульсного стабилизатора.	ОПК.16.У.1
33	АС с непрерывно-импульсным режимом регулирования.	ОПК.16.У.1
34	Назначение, структура и разновидности преобразователей.	ОПК-10.У.8
35	Транзисторные преобразователи.	ОПК.16.У.1
36	Тиристорный преобразователь.	ОПК-10.3.10

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

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию блоков электропитания радиотехнических устройств и систем, в том числе радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области техники электропреобразования и электроснабжения, соотнесенное с общими целями образовательной программы подготовки специалиста, в том числе имеющими полидисциплинарный характер в соответствии с п. 1.1 РПД).

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.

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.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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).

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.

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.

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

– 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».

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