

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

(должность, уч. степень, звание)

Н.И. Ускова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы электроснабжения»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Б. Чернышева

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«17» февраля 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системы электроснабжения» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленности «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники»

ПК-14 «Способен составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на техническое обслуживание и текущий ремонт авиационной техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов необходимых знаний и навыков по разработке и обслуживанию систем электроснабжения и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов и аэрокосмических комплексов, а также наземного оборудования по обслуживанию и эксплуатации этих систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы электроснабжения» является формирование знаний, умений, навыков для овладения информацией отобранной и структурированной при объяснении работы систем электроснабжения, источников электроэнергии; формирование навыков использования информации о работе систем электроснабжения, источников электроэнергии для анализа работоспособности; формирование навыков организации работ по обслуживанию авиационной техники используя инструкции по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники в части электропитания и работы систем электроснабжения. Актуальность дисциплины обусловлена необходимостью подготовки высококвалифицированных специалистов в условиях цифровой экономики, путем включения в РПД компонентов, формирующих профессиональные компетенции по применению цифровых технологий при эксплуатации и испытаниях авиационной и космической техники.

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-3 Способен осуществлять поиск и устранение причин отказов и повреждений авиационной техники	ПК-3.3.2 знать методы оценивания эффективности и надежности применяемых методов устранения повреждений и отказов авиационной техники и их причин ПК-3.У.1 уметь осуществлять поиск и устранение отказов и повреждений авиационной техники и их причин ПК-3.В.1 владеть технологиями поиска и устранения отказов и повреждений авиационной техники и методами выявления их причин
Профессиональные компетенции	ПК-14 Способен составлять заявки на необходимое техническое оборудование и запасные части, готовить техническую документацию на техническое обслуживание и текущий ремонт авиационной техники	ПК-14.3.1 знать необходимое техническое оборудование для технического обслуживания авиационной техники ПК-14.3.2 знать техническую документацию по перечню и ресурсам запасных частей и их аутентичности ПК-14.В.1 владеть навыками составления заявок на необходимое техническое оборудование и анализа их выполнения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Электротехника
- Электроника
- Прикладная механика.

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

- Авиационные электрические машины
- Основы технической эксплуатации
- Основы технической эксплуатации авиационных электросистем
- Техническое обслуживание и ремонт авионики.

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет	Зачет	Зачет

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 5					
Раздел 1. Общие сведения об оборудовании летательного аппарата	6				10
Тема 1.1. Состав электрооборудования ЛА					
Тема 1.2. Понятие полетной массы					
Тема 1.3. Требования, предъявляемые к					

структурам авиационных систем электроснабжения					
Раздел 2. Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях. Тема 2.1. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Электрические нагрузки промышленных установок. Графики нагрузки. Тема 2.2. Методы расчета электрических нагрузок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Расчет однофазных нагрузок	4		8		10
Раздел 3. Преобразователи рода тока Тема 3.1 Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Тема 3.2 Статические преобразователи переменного тока нестабильной частоты в переменный ток стабильной частоты Тема 3.3 Защиты систем электроснабжения. Виды режимов в системах электроснабжения.	5		9		10
Раздел 4. Техническое обслуживание электрооборудования электромеханических систем. Тема 4.1. Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов, надзор и уход за двигателями собственных нужд. Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов	2				8
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	0	38

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	Состав электрооборудования ЛА. Понятие полетной массы. Требования, предъявляемые к структурам авиационных систем электроснабжения.
2	Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Электрические нагрузки промышленных установок. Графики нагрузки. Методы

	расчета электрических нагрузок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Расчет однофазных нагрузок. (демонстрация слайдов)
3	Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Инвертор: принцип работы, временные диаграммы. Регулирование напряжения в статических преобразователях. Трехфазные преобразователи. Статические преобразователи переменного тока нестабильной частоты в переменный ток стабильной частоты. Типы преобразователей. Способы искусственной коммутации тиристоров. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Защиты систем электроснабжения. Виды режимов в системах электроснабжения.
4	Техническое обслуживание электрооборудования электромеханических систем. Виды технического обслуживания электрооборудования. Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов, надзор и уход за двигателями собственных нужд. Техническое обслуживание силовых трансформаторов и автотрансформаторов

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 трехфазных управляемых выпрямителей	4	4	3
2	Исследование трехфазного инвертора напряжения	4	4	3
3	Генератор постоянного тока независимого возбуждения	4	4	2

4	Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводных сетях с помощью трансформаторов тока и ваттметра	4	4	2
5	Заключительное занятие	1	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)	23	23
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	38	38

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)
	Шишлаков В.Ф. Основы электроснабжения объектов отрасли: учеб. пособие / В.Ф. Шишлаков, О.Я. Соленая, С.В. Соленый. – СПб.: ГУАП, 2017. – 85 с.	
Кафедральные экземпляры	Волохов М.А. Специальные электрические машины: учеб. пособие	20

	/ М.А.Волохов , В.П. Платонов , О.Б. Чернышева. - СПб.: ГУАП, 2019. -115 с.	
Кафедральные экземпляры	Волохов М.А. Электрические машины гироскопических устройств: учеб. пособие / М.А. Волохов , А.А. Мартынов., О.Б.Чернышева - СПб.: ГУАП, 2020. -79 с.	20
621.313 Э 45	Электрические машины постоянного тока : учебно-методическое пособие / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: А. А. Мартынов, С. С. Тимофеев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 55 с.	36
621.313 Т 41	Тимофеев С.С. Электрические машины и трансформаторы : учебно-методическое пособие / С. С. Тимофеев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 92 с.	36
629.7 Э45	Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. В двух томах / под редакцией С.А.Грузкова.- М.: Издательство МЭИ, 2015.Том 1.Системы электроснабжения летательных аппаратов. - 2005. – 568с.	
	Мартынов А.А. Основы преобразовательной техники, ч.1 / А.А. Мартынов. – СПб.: ГУАП, 2014. – 186 с.	15

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
URL:http://194.226.30/32/book.htm	Библиотека Администрации Президента РФ [Электронный ресурс]
URL:http://imin.urfu.ac.ru	Виртуальные библиотеки [Электронный ресурс].
URL:http://www.rsl.ru	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://web.ido.ru	Электронная библиотека [Электронный ресурс].
URL:http://gpntrb.ru	Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс].

http://window.edu.ru/	Информационный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]
---	---

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	21-18
2	Специализированная лаборатория «Системы электроснабжения»	31-03
3	Специализированная лаборатория преобразовательной техники	51-06-01

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
Зачет	Список вопросов; Тесты.

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 для зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы для Зачета

№ п/п	Перечень вопросов для зачета	Код индикатора
1	Состав электрооборудования летательного аппарата	ПК-3.3.2
2	Классификация бортовых систем электроснабжения	
3	Первичная, вторичная и третичная системы электроснабжения: назначение, основные параметры	

4	Понятие полетной массы	
5	Требования, предъявляемые к структурам авиационных систем электроснабжения	
6	Методики, используемые при расчете надежности электротехнического оборудования.	ПК-3.У.1
7	Структурное резервировании, кратность резервирования. Нагрузочное (эксплуатационное) резервирование. Резервирование как путь повышения надежности.	
8	Основные этапы расчета надежности авиационной техники.	
9	Назначение приемников электроэнергии. Отказы и внезапные повышения потребляемой мощности.	
10	Параметры системы электроснабжения постоянного тока. Достоинства и недостатки.	
11	Параметры системы электроснабжения переменного тока. Достоинства и недостатки.	ПК-3.В.1
12	Системы распределения электрической энергии летательного аппарата. Разомкнутые системы: принцип построения.	
13	Системы распределения электрической энергии летательного аппарата. Замкнутые системы: принцип построения.	
14	Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Инвертор: принцип работы, временные диаграммы.	
15	Статические преобразователи переменного тока в постоянный. Выпрямители: принцип работы, временные диаграммы.	
16	Статические преобразователи постоянного тока в переменный. Регулирование напряжения в статических преобразователях.	
17	Виды технического обслуживания электрооборудования.	ПК-14.3.1
18	Техническое обслуживание электрических машин: обслуживание систем и узлов синхронных генераторов и компенсаторов.	
19	Техническое обслуживание коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, сборных шин и изоляторов.	
20	Типовые инструкции по обслуживанию электрооборудования.	ПК-14.3.2
21	Порядок составления заявок на необходимое техническое оборудование.	
22	Проектная документация (чертежи электротехнической части проекта, техническая документация на электрические сети).	ПК-14.В.1
24	Виды режимов работы в системах электроснабжения.	

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
<p>1 тип. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>		
1	<p>Укажите, на сколько категорий согласно классификации делятся помещения с электроустановками:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 	ПК-3 ПК-14
2	<p>Верно ли утверждение, что периодическое техническое обслуживание авиационной техники – это техническое обслуживание, выполняемое через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени эксплуатации изделий авиационной техники?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Верно b. Не верно 	
<p>2 тип. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора</p> <p>Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов</p>		
3	<p>К основным факторам, которые влияют на качество электрической энергии являются:</p> <p>Выберите все правильные ответы.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Старение электрических проводов; b. Качество электрических проводов; c. Перепады напряжения, которые связаны с периодическим подключением мощных нагрузок; d. Нет правильных ответов. 	ПК-3 ПК-14
4	<p>В состав видов работ по техническому обслуживанию авиационной техники входят следующие виды ТО:</p> <p>Выберите все правильные ответы:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. оперативное ТО; b. периодическое ТО; c. особые виды ТО; d. кратковременное ТО; e. выборочное ТО. f. 	

3 тип. Задание закрытого типа на установление соответствия

Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, выберите соответствующую позицию в правом столбце

5	<p>Установите соответствие названия неисправности в зависимости от причины возникновения:</p> <p><u>Неисправности:</u></p> <ul style="list-style-type: none">а. Конструктивно-производственные;б. Эксплуатационные;с. Ремонтные <p><u>Причины возникновения:</u></p> <ul style="list-style-type: none">1. Обусловлены ошибками конструктора, несовершенством примененных методов конструирования, несоответствием материала заданным требованиям, нарушением технологического процесса или его несовершенством;2. Обусловлены низким качеством ремонта, нарушением или несовершенством технологии ремонта;3. Обусловлены нарушением установленных правил эксплуатации или технического обслуживания.	ПК-3 ПК-14
6	<p>Установите соответствие между типом бортовой авиационной системой электроснабжения и его определением:</p> <p><u>Тип СЭС:</u></p> <ul style="list-style-type: none">а. Основная СЭС;б. Вспомогательная СЭС;с. Аварийная СЭС;д. Специальная СЭС. <p><u>Назначение:</u></p> <ul style="list-style-type: none">1. обеспечивает питание ограниченного количества приемников в наземных условиях при неработающей силовой установке или выполняет функции аварийного электроснабжения в полете при полной или частичной потере питания от основной СЭС;2. предназначена для питания всех электроприемников в течение всего времени полета ЛА;3. обеспечивает электроэнергией только один определенный объект и может работать как автономно от основной системы, так и совместно с ней;4. осуществляет электропитание в полете ограниченного количества жизненно важных электроприемников при полной потере электроснабжения от	

	основной или вспомогательной (если она предусмотрена на ЛА) системы	
4 тип. Задание закрытого типа на установление последовательности Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо		
7	Укажите правильный порядок жизненного цикла авиационной техники: Стадии жизненного цикла: а. Испытания и сертификация; б. Подготовка и освоение производства; с. Утилизация; д. Серийное производство; е. Эксплуатация; ф. Проектирование.	ПК-3 ПК-14
8	Установите правильную последовательность подключения оборудования при электроснабжении конечного потребителя от солнечной электростанции: а. счетчик; б. АКБ / контроллер заряда/разряда АКБ; с. инвертор; д. солнечные панели; е. потребители.	
5 тип. Задание открытого типа с развернутым ответом Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ или напишите пропущенное слово/словосочетание		
9	Если все элементы системы электроснабжения исправны, обеспечивается возможность электроснабжения всех бортовых приемников и реализуются операции, необходимые для выполнения полета на всех его этапах, то такой режим функционирования называется _____ режимом работы.	ПК-3 ПК-14
10	Система, в которой осуществляется преобразование механической, гидравлической, химической, тепловой или солнечной энергии в электрическую называется _____ системой.	

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.

1-й тип. Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2-й тип. Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3-й тип. Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4-й тип. Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.

Полное совпадение с верным ответом – 1 балл.

Если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5-й тип. Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.

Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла.

Если допущена одна ошибка\неточность\ответ правильный, но не полный – 1 балл.

Если допущено более 1 ошибки\ответ неправильный\ответ отсутствует – 0 баллов.

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:

Лекция состоит из трёх основных частей: вступительной, основной и заключительной. Вступительная часть определяет название темы, план и цель лекции. Она призвана заинтересовать и настроить аудиторию. В этой части лекции излагается актуальность, основная идея, связь данной лекции с предыдущими занятиями, ее основные вопросы. В основной части лекции реализуется научно-техническое содержание темы, все основные вопросы, проводится вся система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приёмов. Заключительная часть имеет целью обобщать в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая её как целостное творение. Отдельные виды лекций могут иметь свои особенности как по содержанию, так и по структуре.

Для более полного и глубокого ознакомления студентов с материалами лекции, ее электронная версия размещается в Личном кабинете в разделе «Материалы».

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

Студенты разбиваются на подгруппы, по 3-4 человека. Перед проведением лабораторной работы обучающимся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по ее выполнению. В соответствии с заданием обучающиеся должны подготовить необходимые данные, получить от преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, оформить и защитить отчет по лабораторной работе.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен включать в себя: титульный лист, формулировку задания, теоретические положения, используемые при выполнении

лабораторной работы, описание процесса выполнения лабораторной работы, полученные результаты и выводы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

По каждой лабораторной работе выполняется отдельный отчет. Титульный лист оформляется в соответствии с шаблоном (образцом) приведенным на сайте ГУАП (www.guap.ru) в разделе «Сектор нормативной документации». Текстовые и графические материалы оформляются в соответствии с действующими ГОСТами и требованиями.

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).

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.

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью тестов, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

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».

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:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- 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».

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – письменная.

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