

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №13

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

С.Г. Бурлуцкий

(подпись)

« 29 » мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и информационные технологии проектирования систем
энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов»
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.02
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов
Наименование направленности	Техническая эксплуатация и ремонт авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

 20__ г
подпись, дата

А.С. Слюсаренко
инициалы, фамилия

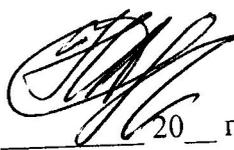
Программа одобрена на заседании кафедры № 13

«14» 05 2020 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 13

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

«__»  20__ г
подпись, дата

Н.А. Овчинникова
инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.05.02(02)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание

«__»  20__ г
подпись, дата

С.Г. Бурлуцкий
инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе

должность, уч. степень, звание

«__»  20__ г
подпись, дата

В.Е. Таратун
инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов» является факультативной дисциплиной образовательной программы по специальности 25.05.02 «Техническая эксплуатация и восстановление электросистем и пилотажно-навигационных комплексов боевых летательных аппаратов» направленность «Общая направленность». Дисциплина реализуется кафедрой №13.

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование

общефессиональных компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»,

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»,

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»;

профессиональных компетенций:

ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»,

ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»,

ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»,

ПК-24 «способность разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»,

ПК-28 «способность проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения научных задач».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов необходимых знаний и навыков по разработке и обслуживанию систем энергоснабжения 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 студента.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и навыков по разработке и обслуживанию систем электроснабжения воздушных судов и аэрокосмических комплексов, а также наземного оборудования по обслуживанию и эксплуатации этих систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся расширяет следующие компетенции:
ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»:

знать - основные законы и положения физики и электротехники;
уметь - самостоятельно выбрать рациональные методы исследования устройств и систем;
владеть навыками - использования информационных технологий для решения исследовательских задач;
иметь опыт деятельности - в использовании современных поисковых систем;

ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»:

знать - основные законы и положения физики и электротехники;
уметь - самостоятельно выбрать рациональные методы исследования устройств и систем;
владеть навыками - использования информационных технологий для решения исследовательских задач;
иметь опыт деятельности - в использовании современных поисковых систем;

ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»:

знать – современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;
уметь – применять методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;
владеть навыками - решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;
иметь опыт деятельности - в решении профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники;

ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»:

знать – тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники;
уметь – контролировать их реализацию;
владеть навыками – разработки тактико-технических требований к новым образцам авиационной техники;
иметь опыт деятельности – в проектных организациях;

ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»:

знать - состояние, тенденции и перспективы развития авиационного оборудования
уметь - собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию
владеть навыками - поиска необходимой информации с использованием современных информационных технологий
иметь опыт деятельности - в использовании современных поисковых систем;;

ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»:

знать - современные требования к новым образцам авиационной техники на уровне технических заданий, состав и содержание нормативно-технической документации;
уметь - формировать основные проектные параметры авиатехники для постановки технических заданий;
владеть навыками - контроля параметров авиатехники, составления отчетной документации;
иметь опыт деятельности - по использованию систем бортовых измерений при испытаниях авиационной техники;

ПК-24 «способность разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать - современные требования к новым образцам авиационной техники на уровне технических заданий, состав и содержание нормативно-технической документации;
уметь - формировать основные проектные параметры авиатехники для постановки технических заданий;
владеть навыками - контроля параметров авиатехники, составления отчетной документации;
иметь опыт деятельности - по использованию систем бортовых измерений при испытаниях авиационной техники;

ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать - перспективы развития авиационного оборудования
уметь - определить рациональное направление развития средств эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов
владеть навыками - применения пакетов программ автоматизированного проектирования, конструирования, технологической подготовки производства
иметь опыт деятельности - в создании конструкторской документации с помощью графических редакторов.

ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»:

знать – теорию алгоритмов, методы системного анализа и процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов;
уметь – составлять алгоритмы и формировать математические модели для решения профессиональных задач;
владеть навыками – применения вычислительной техники;

иметь опыт деятельности –по составлению и реализации алгоритмов с применением вычислительной техники;

ПК-28 «способность проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения научных задач»:

знать – современные требования к новым образцам авиационной техники на уровне технических заданий, состав и содержание нормативно-технической документации;

уметь – формировать основные проектные параметры авиатехники для постановки технических заданий;

владеть навыками – контроля параметров авиатехники, составления отчетной документации;

иметь опыт деятельности –по использованию систем бортовых измерений при испытаниях авиационной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Физика
- Электротехника
- Прикладная механика
- Материаловедение.

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

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

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	1/ 36	1/ 36
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	17	17
лекции (Л), (час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		

курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа , всего	19	19
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Назначение, состав и классификация систем электроснабжения (СЭС) Тема 1.1. . Особенности работы СЭС воздушных судов (ВС) и космических аппаратов (КА).					
Тема 1.2. Выбор рода тока и величины напряжения. Надежность работы системы электроснабжения					
Раздел 2. Источники электроэнергии на борту ВС и КА..					
Тема 2.1. Аккумуляторные батареи (АБ) – назначение, типы, основные свойства и параметры.					
Тема 2.2. Солнечные батареи, спектральные и нагрузочные характеристики, особенности эксплуатации..					
Итого в семестре:	17				19
Итого:	17	0	0	0	19

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1.	Назначение, состав и классификация систем электроснабжения. Особенности работы СЭС воздушных судов (ВС) и космических аппаратов (КА). Выбор рода тока и величины напряжения. Надежность работы системы электроснабжения
2.	Источники электроэнергии на борту ВС и КА. Аккумуляторные батареи (АБ) – назначение, типы, основные свойства и параметры. Солнечные батареи, спектральные и нагрузочные характеристики, особенности эксплуатации. Авиационные генераторы постоянного и переменного тока. Характеристики и способы регулирования генераторов. Особенности конструкции авиационных генераторов, охлаждение. Бесконтактные авиационные генераторы, особенности их работы.
3.	Обеспечение параллельной работы генераторов. Регуляторы напряжения и скорости вращения. Приводы постоянной частоты вращения. Регулирование активной и реактивной мощности генераторов переменного тока.
4.	Бортовые преобразователи рода тока. Электромашинные преобразователи. Статические преобразователи.
5.	Системы передачи и распределения (СПР) электрической энергии. Классификация, оценка эксплуатационных характеристик систем по качеству и надежности электропитания в зависимости от конфигурации сети. Расчет проводов по теплу и по допустимой потере напряжения замкнутых и разомкнутых сетей, особенности расчета сетей переменного тока. Элементы СПР – провода, установочная и коммутационная аппаратура. Аппараты защиты СПР, их параметры и характеристики.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость,	№ раздела
---	---------------------------------	---------------	-----------

п/п		(час)	дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	19	19
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)		
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
629.7 Э45	Электрооборудование летательных аппаратов: учебник для вузов. В двух томах / под редакцией С.А.Грузкова.-М.: Издательство	25

	МЭИ, 2005. Том 1. Системы электроснабжения летательных аппаратов. - 2005. – 568с.	
	Косулин В.Д. Транспортная энергетика: Учеб. пособие – СПб.: ГУАП, 2012. -208с.	
629.78.064 С40	Системы электропитания космических аппаратов (Б.П.Соустин и др.) – Новосибирск: ВО «Наука», 1994. – 318с.	1
629.7 Э45	Электрооборудование воздушных судов: Учеб. для ВУЗов/ С.А.Решетов и др. М.: Транспорт, 1991. -319с	37
	Синдеев И.М., Савелов А.А. Системы электроснаб-жения воздушных судов. –М.: Транспорт, 1990.	
	Брускин Д.Э., Синдеев И.М. Электроснабжение летательных аппаратов. –М.: Высш.шк., 1988.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.382 М 29	Мартынов А.А. и др. Полупроводниковые преобразователи электрической энергии: Методические указания к выполнению лабораторных работ./ ГУАП.СПб., 2008.	159
621.313 Э 45	Фридман Б.Э. и др. Электрические аппараты. Методические указания к выполнению лабораторных работ./ ГУАП.СПб., 2015.	82

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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	13-04

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-1	«способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

1	Математика. Математический анализ
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Физика
2	Электротехника и электроника. Электротехника
2	Математика. Математический анализ
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
3	Теоретическая механика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Физика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Системы электроснабжения воздушных судов
5	Экология
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
ОПК-3 «способность составлять алгоритмы для решения профессиональных задач и осуществлять их реализацию с использованием вычислительной техники»	
1	Математика. Математический анализ
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Физика
1	Информатика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Физика
3	Теоретическая механика
3	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Основы теории вероятностей и математическая статистика
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы

5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Моделирование систем и процессов
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
7	Цифровые информационно-управляющие системы
8	Системы автоматического управления полетом
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Системы автоматического управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
ОПК-5 «способность осваивать и применять новые программные, технические средства и информационные технологии»	
1	Информатика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Информатика. Основы информационной безопасности
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Системы автоматического управления полетом
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
8	Автоматизированные системы контроля, регистрации и обработки полетной информации
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие

	системы
ПК-21 «способность разрабатывать тактико-технические требования к новым образцам авиационной техники и контролировать их реализацию, в том числе по результатам испытаний»	
3	Теоретическая механика
4	Прикладная механика
4	Сопrotивление материалов
4	Летательные аппараты и авиадвигатели
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Автоматика и управление
5	Аэродинамика и динамика полета
6	Моделирование систем и процессов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
8	Микромеханические датчики авионики
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-22 «способность оценивать эксплуатационно-технические характеристики образцов авиационного оборудования на этапах создания и испытания»	
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Авиационные и космические системы
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Авиационные электрические машины
5	Аэродинамика и динамика полета
5	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Автоматика и управление
5	Надежность и техническая диагностика. Надежность
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Современные транспортные ЛА
6	Моделирование систем и процессов
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов

7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Системы автоматического управления полетом
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
8	Микромеханические датчики авионики
8	Бортовые радиоэлектронные системы
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-23 «способность использовать современные информационные технологии при разработке и проектировании новых образцов авиационной техники»	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Информатика. Информационные технологии
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Теоретическая механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные и космические системы
4	Сопротивление материалов
4	Прикладная механика
5	Автоматика и управление
6	Моделирование систем и процессов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Цифровые информационно-управляющие системы
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Микромеханические датчики авионики
8	Системы автоматизированного проектирования базовых элементов АО
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-24 «способность разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту авиационных электросистем и пилотажно-	

навигационных комплексов»	
3	Авиационные электротехнические материалы
5	Автоматика и управление
5	Метрология, стандартизация и сертификация
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Микропроцессорные измерительные устройства
8	Технические средства измерения параметров авиационного оборудования
9	Безопасность полетов
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-25 «способность проектировать и разрабатывать средства эксплуатации авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Электротехника и электроника. Электротехника
3	Авиационные электротехнические материалы
3	Электротехника и электроника. Электроника
3	Теоретическая механика
3	Электротехника и электроника. Электротехника
4	Авиационные и космические системы
4	Системы электроснабжения воздушных судов
4	Сопротивление материалов
4	Прикладная механика
4	Электротехника и электроника. Электроника
4	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Аэродинамика и динамика полета
5	Автоматика и управление
5	Авиационные приборы и информационно-измерительные системы
5	Авиационные электрические машины
5	Основы радиотехники
6	Моделирование систем и процессов
6	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
6	Электрифицированное оборудование воздушных судов
6	Надежность и техническая диагностика. Техническая диагностика
7	Теоретические основы эксплуатации авиационного оборудования
7	Электрифицированное оборудование воздушных судов
7	Методы и информационные технологии проектирования

	систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Микромеханические датчики авионики
8	Бортовые радиоэлектронные системы
8	Системы автоматического управления полетом
9	Авиационные тренажеры и виртуальные обучающие системы
9	Системы автоматического управления полетом
9	Пилотажно-навигационные комплексы
10	Производственная преддипломная практика
ПК-27 «способность разрабатывать математические модели, адекватно отражающие процессы функционирования авиационных электросистем и пилотажно-навигационных комплексов»	
1	Введение в специальность
3	Теоретическая механика
4	Прикладная механика
4	Сопротивление материалов
6	Моделирование систем и процессов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
9	Производственная практика научно-исследовательская работа
ПК-28 «способность проводить сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирать методики и средства решения научных задач»	
1	Введение в специальность
7	Системы стабилизации, ориентации и навигации
7	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
7	Методы и информационные технологии проектирования систем энергоснабжения и электросистем летательных аппаратов
8	Статистические методы обработки результатов испытаний авиационного оборудования
9	Производственная практика научно-исследовательская работа

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице

15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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.
$70 \leq K \leq 84$	«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.
$55 \leq K \leq 69$	«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.
$K \leq 54$	«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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	Учебным планом не предусмотрено

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета

--	--

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

3. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов

4. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов необходимых знаний и навыков по разработке и обслуживанию систем электроснабжения воздушных судов и аэрокосмических комплексов, а также наземного оборудования по обслуживанию и эксплуатации этих систем.

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 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.

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).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

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

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

– 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».

– 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».

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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