

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04 Основы электрического проектирования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

Направленность (профиль)

27.04.03.06 Основы проектирования космических аппаратов

Форма обучения

очная

Год набора

2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д-р техн.наук, Профессор, Ковель Анатолий Архипович

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у магистрантов знаний и навыков проектировочной деятельности в области проектирования электрической подсистемы космического аппарата (далее – КА) спутников связи.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Ведущими задачами изучения данной дисциплины являются:

- познакомить магистранта с основами электрического проектирования КА;
- сформировать навыки оценки параметров и экспертизы проектов электрических систем КА.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Разработка проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.	
ПК-1.1: Использует базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении задач разработки проектов космических аппаратов, космических систем и их составных частей.	
ПК-1.2: Понимает принципы проектирования и эксплуатации сложных систем	разрабатывает программы реализации ПФЭ и обработки результатов исследований. готовит перечень имитаторов факторов для реализации ПФЭ
ПК-1.3: Владеет методами и способами анализа технических характеристик космической техники	проводит анализ воздействий на объект исследования формирования матрицы планирования ПФ
ПК-1.4: Знает нормативную документацию, регламентирующую процесс разработки космических аппаратов, космических систем и их составных частей	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	

УК-1.3: владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	формулирует ситуации возможные при эксплуатации КА для СЭП (теневого участка, сеансный режим, непрерывный режим). способен дифференцировать принадлежность аппаратуры к системе электропитания. определяет необходимый приборный состав СЭП КА оценивает взаимодействие элементов СЭП КА и их энергетическую совместимость
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-2.3: владеет навыками ведения проектов в выбранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта и потребности в ресурсах.	оценивает необходимое энергопотребление систем КА осуществляет оценку необходимых параметров СБ и БХБ обосновывает необходимые параметры БХБ и СБ исходя из длительности эксплуатации КА.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Система электропитания КА									
	1. Тема 1. Структурная схема СЭП (Источники электрической энергии (ЭЭ) КА. Устройства накопления ЭЭ (бортовые химические батареи – БХБ). Электроавтоматика СЭП. Бортовые потребители ЭЭ. Бортовая кабельная сеть (БКС). Тенденции развития и совершенствования)	2							
	2. Тема 2. Физические основы генерирования и аккумуляирования ЭЭ (Физика работы фотопреобразователей солнечных батарей (СБ). Формирование параметров СБ, исходя из необходимой энергетики КА. СБ – генератор тока, работа СБ в буфере с БХБ)	2							
	3. Оценка ресурсных возможностей солнечной батареи			5					

4. Тема 3. БХБ в системе СЭП (Энергетические возможности БХБ. Тенденции развития БХБ. Ресурсные возможности современных БХБ)	2							
5. Тема 4. Электроавтоматическая СЭП (Роль элементов автоматики СЭП. Обеспечение зарядно-разрядных режимов. Контроль электрических параметров СЭП. Диагностико-восстановительные операции. Тенденции развития)	2							
6. Оценка ресурсных возможностей бортовой химической батареи			5					
7. Тема 5. Бортовые потребители ЭЭ КА (Распределение энергоресурсов КА на этапе проектирования. Режимы потребления ЭЭ (сеансный, дежурный), оценки общего потребления)	2							
2. Моделирование и оценка системы электропитания КА								
1. Тема 6. (Моделирование (расчет, макетирование, опытные образцы) режимов потребления ЭЭ. Многофакторное исследование потребления ЭЭ на ранних этапах НЭО)	4							
2. Тема 7. Оценка ресурса системы электропитания (Оценка совместимости элементов систем по функциональным параметрам при различных режимах работы. Зависимость габаритно-массовых показателей БКС от уровней напряжения СЭП. Вторичные источники питания (ВИП) – адаптеры канала питания потребителей ЭЭ. Интегрирование результатов НЭО и уточнение распределения ресурсов СЭП)	4							

3. Моделирование эксплуатационных условий при наземно-эксплуатационных отработочных испытаниях энергосистемы КА			4					
4. Ускоренная оценка ресурса энергетической системы КА			4					
5. изучение теоретического материала, подготовка к практическим и лекционным занятиям							72	
Всего	18		18				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Чеботарев В. Е., Косенко В. Е. Основы проектирования космических аппаратов информационного обеспечения: учебное пособие для студентов вузов по специальности 160802 "Космические летательные аппараты и разгонные блоки"(Красноярск: СибГАУ).
2. Аникин А. С. Электропитание космических аппаратов: учебное пособие (Москва: ТУСУ).
3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: [учебник](Москва: Гардарики).
4. Соустин Б. П., Иванчура В.И., Исляев Ш. Н., Решетнев М. Ф., Чернышев А. И. Системы электропитания космических аппаратов(Новосибирск: Наука).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС MS Windows
2. MS Office

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не предусмотрено

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Оборудование:

Проектор и проекционный экран / плазменная панель (1 шт.)

Маркерная / меловая доска (1 шт.)