

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Межинститутская базовая
кафедра "Прикладная физика и
космические
технологии" (ФФКТ МИБК)**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Межинститутская базовая
кафедра "Прикладная физика и
космические**

наименование кафедры

Косенко В.Е.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.01 Основы электрического проектирования

Направление подготовки /
специальность 27.04.03 Системный анализ и управление,
27.04.03.06 Основы проектирования
космических аппаратов 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 27.04.03 Системный анализ и управление, 27.04.03.06

Основы проектирования космических аппаратов 2020г.

Программу д-р техн.наук, профессор, Ковель А.А.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у магистрантов знаний и навыков проекторочной 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

ОПК-1: способностью определить математическую, естественнонаучную и техническую сущность задач управления техническими объектами, возникающих в профессиональной деятельности, провести их качественно-количественный анализ	
Уровень 1	Оценить потребность в электроэнергии составных частей систем КА.
Уровень 2	Оценить влияние условий и режимов эксплуатации на электропотребление.
Уровень 3	Оценить взаимовлияние составных частей систем при эксплуатации.
Уровень 1	Методами представления требований по электропотреблению в различных режимах и условиях.
Уровень 2	Методами обоснования количественных оценок и статистических показателей энергопотребления.
Уровень 3	Требованиями по экспериментальному подтверждению результатов разработки.
ПК-4: способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств, экспертно-аналитических систем поддержки принятия оптимальных решений	
Уровень 1	Оценить функциональные и случайные изменения параметров и устройств.
Уровень 2	Связывать уровни потребления энергии с режимами работы приборов и устройств.
Уровень 3	Выявлять несанкционированные изменения уровней параметров.
Уровень 1	Методами знания требований к экспериментальному подтверждению уровней потребления.

Уровень 2	Методами задания количественной оценки результатов экспериментальной отработки.
Уровень 3	Методами восстановления аналитических зависимостей причинно-следственных результатов.
СПК-1:Разработка проектов космических систем и их составных частей	
Уровень 1	Решать частные задачи из состава проектов.
Уровень 2	Объединять частные результаты разработки составных частей в обобщённые показатели.
Уровень 3	Выделять слабые участки решений, тормозящие достижения итоговых показателей.
Уровень 1	Методами взаимодействия при решении многокомпонентных задач.
Уровень 2	Методами подготовки итогового решения по результатам частных задач
Уровень 3	Умением представления результатов разработки.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Б1.В.ОД.1 «Основы электрического проектирования» читается в первом семестре. Является обязательной дисциплиной вариативной части программы и тесно связана с параллельно идущей дисциплиной Б1.В.ОД.4 «Основы ракетно-космической техники» (1 сем.).

На знании материала данной дисциплины базируются такие предметы, как Б1.В.ДВ.5.1 «Качество и надежность космических систем и аппаратов» (1 сем.), Б1.В.ДВ.4.2 «Наземная эксплуатация и запуск космических аппаратов», Б1.В.ДВ.1.2 «Системы электропитания космических аппаратов» (3 сем.), Б1.В.ОД.5 «Основы проектирования космических аппаратов» (3 сем.).

1.5 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)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	1 (36)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	1 (36)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	раздел 1	10	9	0	18	ОПК-1 ПК-4 СПК-1
2	раздел 2	8	9	0	18	ОПК-1 ПК-4 СПК-1
Всего		18	18	0	36	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	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	0	0

2	1	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	0	0
3	1	Тема 3. БХБ в системе СЭП (Энергетические возможности БХБ. Тенденции развития БХБ. Ресурсные возможности современных БХБ)	2	0	0
4	1	Тема 4. Электроавтоматическая СЭП (Роль элементов авто-матики СЭП. Обеспечение зарядно-разрядных режимов. Кон-троль электрических параметров СЭП. Диагностико-восстановительные операции. Тенденции развития)	2	0	0
5	1	Тема 5. Бортовые потребители ЭЭ КА (Распределение энергоресурсов КА на этапе проектирования. Режимы потребления ЭЭ (сеансный, дежурный), оценки общего потребления)	2	0	0
6	2	Тема 6. (Моделирование (расчет, макетирование, опытные образцы) режимов потребления ЭЭ. Многофакторное исследование потребления ЭЭ на ранних этапах НЭО)	4	0	0

7	2	Тема 7. Оценка ресурса системы электропитания (Оценка со-вместимости 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	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Оценка ресурсных возможностей солнечной батареи	5	0	0
2	1	Оценка ресурсных возможностей бортовой химической батареи	4	0	0
3	2	Моделирование эксплуатационных условий при наземно-эксплуатационных отработочных испытаниях энергосистемы КА	5	0	0
4	2	Ускоренная оценка ресурса энергетической системы КА	4	0	0
Всего			18	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2011
Л1.2	Сидняев Н. И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для студентов и аспирантов вузов по специальности "Прикладная математика"	Москва: Юрайт, 2011
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: [учебник]	Москва: Гардарики, 2002
Л2.2	Соустин Б. П., Иванчура В.И., Исляев Ш. Н., Решетнев М. Ф., Чернышев А. И.	Системы электропитания космических аппаратов	Новосибирск: Наука, 1994

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebs	
----	---	--

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация процесса работы по дисциплине Основы электрического проектирования КА направлена на обучение и контроль знаний, обучающихся по направлению 27.04.03 «Системный анализ и управление». В рамках реализации дисциплины предусмотрено:

теоретическое обучение - изучение лекционного материала, учебной литературы, научных статей; знакомство с методологическими положениями по основным разделам дисциплины, периодическими статистическими изданиями и ежегодниками, нормативно-правовыми документами и актами;

практическое обучение – выполнение практических работ, подготовка отчётов к ним и их защита, подготовка и защита реферата;

письменный и устный опрос - проверка знаний по темам курса и при завершении изучения каждого из разделов дисциплины, а так же проведение тестирований.

Для полного и своевременного освоения темы магистрант должен изучить лекционный материал и соответствующую теме литературу до выполнения практических работ по этой теме.

Самостоятельная работа магистрантов, помимо освоения теоретического материала и подготовки к практическим занятиям, включает подготовку к защите отчётов.

Формами текущего контроля по каждому модулю являются следующие виды работ:

- работа магистранта в аудитории во время аудиторных занятий;
- выполнение домашней работы (подготовка отчётов);
- выполнение индивидуальных и групповых заданий;

Формой итогового контроля является зачёт, проводится в устной форме.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Не предусмотрено
-------	------------------

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	«Лань», «Инфра-М» и «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
-------	--

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование:

1. Проектор и проекционный экран; smart-board; переносное проекционное оборудование.
2. Маркерная / меловая доска (1 шт.)
3. Компьютеры с подключение к глобальной сети интернет (10 шт.)