МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы электропитания космических аппаратов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**
Направленность (профиль) / специализация: **Радиоэлектронные системы космических комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РТС, Кафедра радиотехнических систем**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	16	16	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	32	32	часов
4	Самостоятельная работа	40	40	часов
5	Всего (без экзамена)	72	72	часов
6	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е.

Зачет: 8 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 33681

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от «18» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС _____ А. С. Аникин

Заведующий обеспечивающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф. РТС _____ С. В. Мелихов

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ В. А. Громов

Старший преподаватель кафедры радиотехнических систем (РТС) _____ Д. О. Ноздреватых

Согласована на портале № 33681

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Системы электропитания космических аппаратов» (СЭП КА) относится к числу дисциплин профессионального цикла (вариативная часть) для подготовки специалистов по направлению 210601.65 – Радиоэлектронные системы и комплексы. Целью преподавания дисциплины является изучение принципов построения систем электропитания космических аппаратов, а также развитие навыков практического использования полученных знаний при проектировании систем электропитания.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно разрабатывать системы электропитания космических комплексов на уровне структурных и функциональных схем.

– В курсе «Системы электропитания космических аппаратов» принят единый подход к изучению практического использования полученных знаний при составлении технических требований к блокам систем электропитания.

–

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы электропитания космических аппаратов» (Б1.Б.31.2) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы теории цепей, Схемотехника аналоговых электронных устройств.

Последующими дисциплинами являются: Конструкции космических аппаратов, Космические системы связи, Проектирование радиотехнических систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-8.2 способностью разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем космических комплексов;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - назначение и решаемые задачи системы электропитания космических аппаратов; - общие сведения о видах источников питания радиоэлектронных средств; - разновидности и способы построения структурных и функциональных систем электропитания космических аппаратов; - требования, предъявляемые к системам электропитания космических аппаратов.

– **уметь** - выявлять особенности и предъявлять требования к элементам системы электропитания космических аппаратов; - вырабатывать состав системы электропитания космических аппаратов.

– **владеть** - специальной терминологией; - навыками выбора и расчёта требований к элементам структурной схемы системы электропитания космических аппаратов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Проработка лекционного материала	10	10

Согласована на портале № 33681

Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость, ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр					
1 Введение	1	2	5	8	ПСК-8.2
2 Источники питания: общие сведения	4	4	11	19	ПСК-8.2
3 Линейные источники питания	4	2	3	9	ПСК-8.2
4 Импульсные источники питания	4	4	7	15	ПСК-8.2
5 Гальванические элементы и солнечные батареи	1	0	4	5	ПСК-8.2
6 Термоэлектрические преобразователи и тросовые источники энергии	1	0	2	3	ПСК-8.2
7 Принципы построения бортовых систем электропитания кос-мических аппаратов	1	4	8	13	ПСК-8.2
Итого за семестр	16	16	40	72	
Итого	16	16	40	72	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Введение	Понятие, задачи построения и назначение систем электропитания космических аппаратов	1	ПСК-8.2
	Итого	1	
2 Источники питания: общие сведения	Понятие об источнике тока и напряжения; источники первичного и вторичного электропитания; параметры систем питания электроэнергией; сравнение линейных и импульсных источников питания.	4	ПСК-8.2
	Итого	4	

Согласована на портале № 33681

3 Линейные источники питания	Структурная схема линейного источника питания; фильтры и гаситель переходных процессов линейных источников питания	4	ПСК-8.2
	Итого	4	
4 Импульсные источники питания	Структурная схема импульсного источника питания; обратноходовые и прямоходовые импульсные источники питания.	4	ПСК-8.2
	Итого	4	
5 Гальванические элементы и солнечные батареи	Понятие, параметры, разновидности и принципы работы гальванических элементов питания и солнечных батарей.	1	ПСК-8.2
	Итого	1	
6 Термоэлектрические преобразователи и тросовые источники энергии	Принцип действия и построения термоэлектрических преобразователей.	1	ПСК-8.2
	Итого	1	
7 Принципы построения бортовых систем электропитания космических аппаратов	Особенности построения бортовых систем электро-питания космических аппаратов; технические требования к блокам и узлам бортовых систем электропитания космических аппаратов.	1	ПСК-8.2
	Итого	1	
Итого за семестр		16	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Основы теории цепей	+	+	+	+			
2 Схемотехника аналоговых электронных устройств	+	+	+	+			
Последующие дисциплины							
1 Конструкции космических аппаратов					+	+	+
2 Космические системы связи				+	+	+	+
3 Проектирование радиотехнических систем	+	+	+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Согласована на портале № 33681

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПСК-8.2	+	+	+	Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1 Введение	Изучение понятий источников тока и напряжения.	2	ПСК-8.2
	Итого	2	
2 Источники питания: общие сведения	Выявление различий между источником тока и напряжения.	4	ПСК-8.2
	Итого	4	
3 Линейные источники питания	Расчёт фильтров для линейных источников питания.	2	ПСК-8.2
	Итого	2	
4 Импульсные источники питания	Расчёт элементов импульсных стабилизаторов напряжения.	4	ПСК-8.2
	Итого	4	
7 Принципы построения бортовых систем электропитания космических аппаратов	Определение технических требований к основным блокам и узлам бортовых систем электропитания космических аппаратов.	4	ПСК-8.2
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 33681

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	5		
2 Источники питания: общие сведения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	11		
3 Линейные источники питания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
4 Импульсные источники питания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	7		
5 Гальванические элементы и солнечные батареи	Проработка лекционного материала	4	ПСК-8.2	Опрос на занятиях, Тест
	Итого	4		
6 Термоэлектрические преобразователи и тросовые источники энергии	Проработка лекционного материала	2	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Итого	2		
7 Принципы построения бортовых систем электропитания космических аппаратов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПСК-8.2	Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	8		
Итого за семестр		40		

Согласована на портале № 33681

Итого	40		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Опрос на занятиях	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Учебное пособие: Электропитание космических аппаратов / Аникин А. С. - 2014. 177 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4096 (дата обращения: 22.06.2018).

Согласована на портале № 33681

12.2. Дополнительная литература

1. Дудко Б.П. Космические радиотехнические системы: учебное пособие. – Томск: Томский гос. университет систем управления и радиоэлектроники, 2007. –291 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Электропитание ЭВМ: Руководство для организации самостоятельной работы / Коновалов Б. И., Мишуров В. С. - 2007. 85 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/825 (дата обращения: 22.06.2018).
2. Электропитание ЭВМ: Руководство к организации самостоятельной работы и проведению практических занятий для студентов направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» / Коновалов Б. И., Мишуров В. С. - 2015. 89 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/5781 (дата обращения: 22.06.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория группового проектного обучения / Лаборатория радиоэлектронных средств защиты телекоммуникационных систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 406 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сканер Canon CanoScan LidelOO USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;

Согласована на портале № 33681

- Генератор Г3-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания HY3003;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльная станция Quick 936 ESD;
- Цифровой анализатор спектра GSP-810;
- Цифровой генератор сигналов ГСС-80;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Измеритель ИККПО «Обзор-304/1»;
- Многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс National Instruments;
- Анализатор спектра N9000F-CFG005;
- Отладочный модуль Instant SDR Kit;
- Осциллограф MSOX3054A;
- Принтер лазерный HP LaserJet P2035;
- Рабочие станции на базе процессора Pentium - i5 (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Google Chrome
– PTC Mathcad13, 14
– Scilab

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звуко-

Согласована на портале № 33681

усиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Для космического аппарата с активным сроком существования до одной недели следует использовать первичный источник электропитания в виде …

a) аккумуляторов
b) солнечных батарей
c) топливных элементов
d) солнечных батарей и аккумуляторов
e) солнечных батарей и РИТЭГ
f) солнечных батарей и топливных элементов
g) РИТЭГ

2. Для космического аппарата с активным сроком существования несколько дней следует использовать первичный источник электропитания в виде …

a) аккумуляторов
b) солнечных батарей
c) топливных элементов
d) солнечных батарей и аккумуляторов
e) солнечных батарей и РИТЭГ
f) солнечных батарей и топливных элементов
g) РИТЭГ

3. Для космического аппарата с активным сроком существования от нескольких месяцев следует использовать первичный источник электропитания в виде …

a) аккумуляторов
b) солнечных батарей
c) топливных элементов
d) солнечных батарей и аккумуляторов
e) солнечных батарей и РИТЭГ
f) солнечных батарей и топливных элементов
g) РИТЭГ и аккумуляторов

4. Стандартным (типовым) выходным постоянным напряжением шины в системе электропитания космического аппарата принято считать …

a) 220 В
b) 110 В
c) 27 В
d) 12 В

5. Преобразование потока фотонов в электрический ток осуществляется в …

Согласована на портале № 33681

a) аккумуляторах
b) солнечных батареях
c) РИТЭГ
d) топливных элементах
6. Преобразование химической энергии в электрический ток осуществляется в …
a) аккумуляторах
b) солнечных батареях
c) РИТЭГ
d) ядерных установка
7. Преобразование процесса ядерного распада в электрический ток осуществляется в …
a) аккумуляторах
b) солнечных батареях
c) РИТЭГ
d) ядерных установка
8. Преобразование процесса радиоизотопного распада в электрический ток осуществляется в …
a) аккумуляторах
b) солнечных батареях
c) РИТЭГ
d) ядерных установка
9. Чем шире запрещённая зона полупроводника солнечной батареи, тем …
a) больше максимальная длина волны фотонов
b) меньше максимальная длина волны фотонов
c) выше больше срок её службы
d) выше меньше срок её службы
10. Наибольшая ширина запрещённой зоны полупроводника солнечной батареи характерна для …
a) Si
b) CdS
c) GaAs
d) CdTe
11. Наибольшая максимальная длина волны полупроводника солнечной батареи характерна для …
a) Si
b) CdS
c) GaAs
d) CdTe

12. С увеличением температуры эффективность полупроводникового кристалла солнечной батареи …
a) уменьшается
b) увеличивается
c) остаётся постоянной
d) изменяется случайно
13. Наибольшая температурная эффективность характерна для …
a) Si
b) CdS
c) GaAs
d) CdTe
14. Энергетическая плотность аккумуляторных батарей измеряется в …
a) кг
b) Вт
c) Вт/кг
d) кг/Вт

Согласована на портале № 33681

15. Наибольшей энергетическая плотностью обладают аккумуляторные батареи на основе …

a) Ni-Cd
b) Ni-Mh
c) Pb
d) Li-Ion

16. Энергетическая плотность аккумуляторных батарей на основе Pb в стандартных единицах измерения составляет примерно …

a) 30-50
b) 45-80
c) 80-120
d) 110-160

17. Энергетическая плотность аккумуляторных батарей на основе Pb в стандартных единицах измерения составляет примерно …

a) 30-50
b) 45-80
c) 80-120
d) 110-160

18. Наибольший диапазон рабочих температур характерен для аккумуляторных батарей на основе …

a) Ni-Cd
b) Ni-Mh
c) Pb
d) Li-Ion

19. Время пребывания в тени от Земли определяется …

a) размерами космического аппарата
b) массой космического аппарата
c) ориентацией орбиты космического аппарата
d) высотой орбиты космического аппарата

20. Стандартный уровень среднегодовой мощности солнечного потока составляет …

a) 13,6 Вт/м2
b) 136 Вт/м2
c) 1360 Вт/м2
d) 13600 Вт/м2

14.1.2. Темы опросов на занятиях

Понятие, задачи построения и назначение систем электропитания космических аппаратов

Понятие об источнике тока и напряжения; источники первичного и вторичного электропитания; параметры систем питания электроэнергией; сравнение линейных и импульсных источников питания.

Структурная схема линейного источника питания; фильтры и гаситель переходных процессов линейных источников питания

Структурная схема импульсного источника питания; обратноходовые и прямоходовые импульсные источники питания.

Понятие, параметры, разновидности и принципы работы гальванических элементов питания и солнечных батарей.

Принцип действия и построения термоэлектрических преобразователей.

Особенности построения бортовых систем электро-питания космических аппаратов; технические требования к блокам и узлам бортовых систем электропитания космических аппаратов.

14.1.3. Зачёт

1. Определить технические требования и состав системы электропитания космического аппарата на круговой орбите высотой 750 км, если бортовая радиоэлектронная система космического аппарата содержит импульсный радиолокатор с импульсной мощностью 1 кВт, систему связи с потребляемой мощностью 0,8 кВт в импульсном режиме и скважностью 30, а также систему стабилизации космического аппарата со средней мощностью 0,5 кВт.

Согласована на портале № 33681

2. Рассчитать циклограмму работы бортовой аппаратуры космического аппарата за один виток для космического аппарата на круговой орбите высотой 1200 км.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 33681

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.