

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ**  
**УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**  
**(ТУСУР)**



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов**

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**

Направление подготовки / специальности: **25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования**

Направленность (профиль) / специализация: **Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **КИПР, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры**

Курс: **5**

Семестр: **9**

Учебный план набора 2020 года

**Распределение рабочего времени**

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28	28	часов
2	Практические занятия	28	28	часов
3	Лабораторные работы	8	8	часов
4	Всего аудиторных занятий	64	64	часов
5	Самостоятельная работа	80	80	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Зачёт с оценкой: 9 семестр

Томск

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, утвержденного 12.09.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КСУП «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчик:

профессор каф. КСУП \_\_\_\_\_ Т. Н. Зайченко

Заведующий обеспечивающей каф.  
КСУП

\_\_\_\_\_ Ю. А. Шурыгин

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
КИПР

\_\_\_\_\_ Н. Н. Кривин

Эксперты:

Профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

\_\_\_\_\_ В. М. Зюзьков

Доцент кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)

\_\_\_\_\_ Н. Н. Кривин

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов» являются электропреобразовательные устройства (ЭУ) генерирования, преобразования и потребления электрической энергии воздушных судов (ВС) и аэропортов (АП).

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании:

- знаний о принципах действия элементов и функциональных узлов средств электропитания и электропривода;
- умений практического исследования их статических (эксплуатационных) и динамических характеристик;
- навыков расчета параметров и характеристик элементов и функциональных узлов средств электропитания и электродвигателей.

### 1.2. Задачи дисциплины

- — изучение с общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии, принципов действия элементов и функциональных узлов систем электроснабжения, источников электропитания, двигателей;
- — изучение инженерных методик проектирования и расчета элементов и функциональных узлов средств электропитания и электродвигателей;
- — изучение требований нормативно-технической документации к электропитанию радио-оборудования АП;
- — знакомство с правилами технической эксплуатации энергосилового оборудования.
- 

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов» (Б1.Б.05.02) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Радиоматериалы и радиокомпоненты, Физика, Цифровая схемотехника электронных средств.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика, Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования, Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;
- ПК-1 способностью возглавить проведение комплекса плано-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами ;
- ПК-5 способностью организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования ;
- ПСК-1.1 способностью к обеспечению исправности, работоспособности и готовности авиационного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** принципы функционирования основных узлов устройств электропитания и электромеханического оборудования ВС и АП
- **уметь** производить анализ процессов функционирования узлов и устройств электропитания и электропривода ВС и АП
- **владеть** методиками проектирования основных устройств электропитания: трансформаторов, выпрямителей, статических преобразователей, стабилизаторов напряжения ВС и АП;

иметь навыки практической работы с лабораторными макетами узлов системы электропитания и двигателей, а также с современной измерительной аппаратурой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		9 семестр
Аудиторные занятия (всего)	64	64
Лекции	28	28
Практические занятия	28	28
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа (всего)	80	80
Выполнение индивидуальных заданий	16	16
Оформление отчетов по лабораторным работам	6	6
Проработка лекционного материала	26	26
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	32	32
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

#### 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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр						
1 Принципы построения систем электроснабжения и электропитания ВС и АП	2	2	0	8	12	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1
2 Магнитные элементы систем электроснабжения и электропитания	4	6	4	20	34	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
3 Выпрямители напряжения	4	4	4	16	28	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
4 Инверторы и конверторы напряжения	4	2	0	10	16	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1
5 Стабилизаторы напряжения и тока	4	4	0	4	12	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1

6 Общие вопросы электрических машин	2	2	0	4	8	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
7 Первичные источники электропитания	4	4	0	6	14	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
8 Электродвигатели систем электропривода	4	4	0	12	20	ОК-7, ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
Итого за семестр	28	28	8	80	144	
Итого	28	28	8	80	144	

### 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
9 семестр			
1 Принципы построения систем электроснабжения и электропитания ВС и АП	Классификация категорий потребителей электроэнергии АП с точки зрения обеспечения надежности и бесперебойности электропитания. Принципы построения систем электроснабжения. Основные структурные схемы источников вторичного электропитания.	2	ПК-1, ПСК-1.1
	Итого	2	
2 Магнитные элементы систем электроснабжения и электропитания	Трансформаторы, дроссели, дроссели насыщения и магнитные усилители. Регуляторы яркости огней взлетно-посадочной полосы на базе магнитных элементов.	4	ПК-1, ПСК-1.1
	Итого	4	
3 Выпрямители напряжения	Классификация, основные схемы однофазных, трехфазных, управляемых и неуправляемых выпрямителей. Аэродромные выпрямители.	4	ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
	Итого	4	
4 Инверторы и конверторы напряжения	Классификация, основные схемы однофазных и трехфазных инверторов с внешним возбуждением. Инверторы с самовозбуждением. Аэродромные преобразователи частоты. Конверторы	4	ПК-1, ПСК-1.1
	Итого	4	
5 Стабилизаторы напряжения и тока	Классификация, основные схемы непрерывных, импульсных, параметрических и компенсационных стабилизаторов.	4	ПК-1, ПСК-1.1
	Итого	4	
6 Общие вопросы электрических машин	Принцип действия и конструктивное исполнение электромашинных генераторов	2	ПК-1, ПК-5

	и двигателей постоянного и переменного тока. Обобщенная схема электропривода.		
	Итого	2	
7 Первичные источники электропитания	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электромашинных генераторов постоянного и переменного тока. Химические источники тока.	4	ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
	Итого	4	
8 Электродвигатели систем электропривода	Схемы включения и эксплуатационные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока.	4	ПК-1, ПК-5, ПСК-1.1
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

### 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	8
Предшествующие дисциплины								
1 Радиоматериалы и радиокомпоненты		+	+	+	+	+	+	+
2 Физика		+				+	+	+
3 Цифровая схемотехника электронных средств				+	+			
Последующие дисциплины								
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Преддипломный курс технической эксплуатации транспортного радиооборудования	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов	+	+	+	+	+	+	+	+

### 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.

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

Компетен	Виды занятий	Формы контроля
----------	--------------	----------------

ции	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7				+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-1	+	+		+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию
ПК-5	+	+	+		Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест, Отчет по практическому занятию
ПСК-1.1	+	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

### 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
9 семестр			
2 Магнитные элементы систем электроснабжения и электропитания	Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора	4	ПК-5, ПСК-1.1
	Итого	4	
3 Выпрямители напряжения	Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров	4	ПК-5, ПСК-1.1
	Итого	4	
Итого за семестр		8	

### 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
9 семестр			
1 Принципы построения систем	КР1. Расчет характеристик источников электропитания	2	ПК-1

электроснабжения и электропитания ВС и АП	Итого	2	
2 Магнитные элементы систем электроснабжения и электропитания	КР2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора	4	ПК-1
	Защита ИЗ1	2	
	Итого	6	
3 Выпрямители напряжения	Защита ИЗ2 «Расчет однофазного выпрямителя»	2	ПК-1
	Семинар. Выпрямители напряжения	2	
	Итого	4	
4 Инверторы и конверторы напряжения	Семинар. Инверторы и конверторы напряжения. Аэродромные преобразователи частоты	2	ПК-1, ПСК-1.1
	Итого	2	
5 Стабилизаторы напряжения и тока	Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа	4	ПК-5
	Итого	4	
6 Общие вопросы электрических машин	Семинар. Устройство и принцип действия электрических машин	2	ПСК-1.1
	Итого	2	
7 Первичные источники электропитания	Исследование электромашинного генератора постоянного тока как источника первичного электропитания	4	ПК-5
	Итого	4	
8 Электродвигатели систем электропривода	КР3. Расчет механических характеристик двигателя и КПД электропривода постоянного тока	2	ПК-1
	Защита ИЗ3	2	
	Итого	4	
Итого за семестр		28	

### 9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
9 семестр				
1 Принципы построения систем электроснабжения и электропитания ВС и АП	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-1	Контрольная работа, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		



2 Магнитные элементы систем электроснабжения и электропитания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	20		
3 Выпрямители напряжения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	16		
4 Инверторы и конверторы напряжения	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
5 Стабилизаторы напряжения и тока	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
6 Общие вопросы электрических машин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ПСК-1.1, ПК-1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	4		
7 Первичные источники электропитания	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Тест
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
8	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ПК-1, ПСК-1.1	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Отчет по лабораторной работе, Тест

Электродвигатели систем электропривода	ским занятиям, семинарам		ПСК-1.1	та, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение индивидуальных заданий	4		
	Итого	12		
Итого за семестр		80		
Итого		80		

### 10. Курсовой проект / курсовая работа

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
9 семестр				
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях		5	5	10
Отчет по индивидуальному заданию		20	10	30
Отчет по лабораторной работе	5	5		10
Отчет по практическому занятию		5	5	10
Тест			10	10
Итого максимум за период	15	45	40	100
Нарастающим итогом	15	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)
65 - 69		
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	E (посредственно)
	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Электропреобразовательные устройства РЭС: учебное пособие / Г. Н. Арсеньев, И. В. Литовко; под ред. Г. Н. Арсеньева. – М.: ФОРУМ, М.: ИНФРА-М, 2011. – 496 с. - Базовый учебник (наличие в библиотеке ТУСУР - 25 экз.)
2. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов / В. М. Бушуев, Бушуев, В.А. Деминский, Л.Ф. Захаров и др. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)
3. Файбышенко, Л. А. Электрооборудование воздушных судов гражданской авиации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. А. Файбышенко. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2010. — 212 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Базовый учебник — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/145224> (дата обращения: 25.09.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Китаев В.Е., Бокуняев А.А., Колканов М.Ф. Расчет источников электропитания устройств связи: Учеб. пособие для вузов. - М: Радио и связь, 1993. - 229 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 70 экз.)
2. Хорольский, В. Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс]: учебник / В. Я. Хорольский, М. А. Таранов, В. Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169183> (дата обращения: 25.09.2021).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гусев Ю.В., Зайченко Т.Н., Хатников В.И. Методическое пособие по лабораторным занятиям для дисциплин «Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств», «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Электропитание и элементы электромеханики», «Энергосиловое оборудование аэропортов», «Общая электротехника». – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 64 с. - Для лабораторных работ и практических занятий (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Зайченко Т.Н. Энергосиловое оборудование аэропортов [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов специальности 160905 – Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 48 с. . – Для практических занятий и организации самостоятельной работы студентов — Режим доступа: [https://sdo.tusur.ru/pluginfile.php/370384/mod\\_resource/content/1/%21%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%91%D0%98%D0%95\\_%D0%9F%D0%97\\_%D0%AD%D0%A1%D0%9E%20%D0%90%D0%9F.pdf](https://sdo.tusur.ru/pluginfile.php/370384/mod_resource/content/1/%21%D0%9F%D0%9E%D0%A1%D0%9E%D0%91%D0%98%D0%95_%D0%9F%D0%97_%D0%AD%D0%A1%D0%9E%20%D0%90%D0%9F.pdf) (дата обращения: 25.09.2021).

### **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. Система «КонсультантПлюс» – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (доступна с ПК библиотеки) - для знакомства с нормативными документами

## **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**

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 228 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

#### **13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ**

Лаборатория электромашин и электропреобразовательных устройств

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 310 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Стенд с лабораторными работами (8 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

#### **13.1.4. 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 звукоусиливающей 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
- 2
- 3
- 4
- 5

#### **14.1.2. Темы контрольных работ**

1. Расчет показателей источников электропитания
2. Расчет допустимых электромагнитных нагрузок трансформатора
3. Расчет характеристик двигателя постоянного тока

### 14.1.3. Темы опросов на занятиях

Вопросы к семинару.

Однофазные инверторы напряжения с внешним управлением.

Трехфазные инверторы напряжения с внешним управлением.

Инверторы с самовозбуждением.

Преобразователи постоянного напряжения в постоянное другого номинала.

### 14.1.4. Темы индивидуальных заданий

1. Расчет однофазного двухобмоточного трансформатора

2. Расчет однофазного выпрямителя

3. Расчет параметров асинхронного двигателя

### 14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Исследование стабилизаторов постоянного напряжения компенсационного типа

Исследование электромашинного генератора постоянного тока как источника первичного электропитания

### 14.1.6. Темы лабораторных работ

Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора

Исследование выпрямителей однофазного тока и сглаживающих фильтров

### 14.1.7. Вопросы для зачёта с оценкой

1. Источники первичного электропитания ВС и АП.

2. Аэродромные выпрямители – назначение, структурные схемы и принцип действия.

3. Трехфазные инверторы напряжения. Принцип действия, временная диаграмма выходного напряжения, применение в энергосиловом оборудовании АП.

## 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;
- в печатной форме.

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