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
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосиловое оборудование воздушных судов и аэропортов

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **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

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 52420

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от «29» 10 2019 г.

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

Согласована на портале № 52420

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 планово-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;

Согласована на портале № 52420

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

Согласована на портале № 52420

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 беспере-бойности электропитания. Принципы построения систем электроснабжения. Основные структурные схемы ис-точников 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 трех-фазных инверторов с внешним возбуждением. Инверто-ры 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

Согласована на портале № 52420

	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

Согласована на портале № 52420

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

Согласована на портале № 52420

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		

Согласована на портале № 52420

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 практиче-	4	ОК-7, ПК-1,	Контрольная рабо-

Согласована на портале № 52420

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.

Согласована на портале № 52420

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. 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 (дата обращения: 25.09.2021).

Согласована на портале № 52420

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 (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),

Согласована на портале № 52420

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

Согласована на портале № 52420

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;

Согласована на портале № 52420

– 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.

Согласована на портале № 52420