

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Техника и электрофизика высоких напряжений

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОФИЗИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В
ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯХ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 24 часа;
Практические занятия	3 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	3 семестр - 16 часов;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 95,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темников А.Г.
	Идентификатор	Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00

А.Г. Темников


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лебедева Н.А.
	Идентификатор	R75716a03-LebedevaNA-9930664

Н.А. Лебедева

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Темников А.Г.
	Идентификатор	Ra0abb123-TemnikovAG-2d4db00

А.Г. Темников

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: состоит в изучении процессов, происходящих в аэрозольных и гидрозольных системах под воздействием электрических сил с практическим применением сильных электрических полей, плазмохимических процессов и технологий, процессов воздействия сильных электромагнитных полей на материалы с практическим применением технологических высоковольтных устройств, и подготовка специалистов в области высоковольтных электротехнологий, способных исследовать, проектировать и применять высоковольтные электротехнологические аппараты и установки для решения практических технологических задач

Задачи дисциплины

- изучение процессов, происходящих в аэрозольных и гидрозольных системах под воздействием электрических сил в сильных электрических полях, плазмохимических процессов при воздействии газового разряда на вещества, процессов воздействия сильных электромагнитных полей на материалы;

- освоение принципов действия современных высоковольтных электротехнологических аппаратов и технологий, основанных на применении сильных электрических полей, плазмохимических процессов, импульсных электромагнитных полей;;

- изучение методов расчета характеристик высоковольтных электротехнологических установок (электрофильтров, электросепараторов, установок для нанесения покрытий и обезвоживания нефтепродуктов, нейтрализаторов статического электричества, озонаторов);

- приобретение навыков использования высоковольтных электротехнологических аппаратов и установок для решения практических технологических задач;

- приобретение навыков принимать и научно обосновывать научно-технические решения при проектировании и эксплуатации высоковольтных электротехнологических аппаратов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен применять методы анализа, разрабатывать и обосновывать технические решения при проектировании объектов профессиональной деятельности (техники и электрофизики высоких напряжений)	ИД-5 _{ПК-2} Демонстрирует понимание возможности использования высоких напряжений для новых и перспективных проектных и технологических решений	знать: - основные источники научно-технической информации по физике процессов поведения аэрозольных частиц в сильных электрических полях, по плазмохимическим процессам, по процессам воздействия сильных электромагнитных полей на материалы, по принципам действия и конструкциям высоковольтных электротехнологических аппаратов; - действующие подходы в области проектирования и применения высоковольтных электротехнологических аппаратов и установок; - основные методы и методики расчета высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов. уметь: - осуществлять поиск и анализировать

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<p>научно-техническую информацию о существующих и новых направлениях применения высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и выбирать необходимые конструкционные элементы высоковольтных электротехнологических аппаратов;</p> <p>- самостоятельно выполнять расчеты процессов, являющихся основой высоковольтных электротехнологий, расчеты высоковольтных электротехнологических аппаратов и анализ эффективности их применения;</p> <p>- самостоятельно разбираться в методиках расчета высоковольтных электротехнологических установок и применять их для решения поставленной задачи.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техника и электрофизика высоких напряжений (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания		
				Контактная работа						СР						
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль			
КПР	ГК	ИККП	ТК													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле	10	3	3	-	1	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 153-175, 372-415 [2], 160-192, 370-420 [5], 39-46, 50-56 [6], 4-16 [8], 115-126, 138-304		
1.1	Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле	10		3	-	1	-	-	-	-	-	6	-			
2	Процессы на осадительном электроде	12		3	-	2	-	-	-	-	-	7	-		<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №1 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 70-74, 415-422 [2], 420-428 [5], 46-56 [6], 17-30 [8], 280-309 [10], 99-121	
2.1	Процессы на осадительном электроде	12		3	-	2	-	-	-	-	-	7	-			
3	Коллективные процессы в аэрозольных системах	11		3	-	1	-	-	-	-	-	7	-			<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 422-434 [2], 428-441 [5], 57 [6], 30-35 [8], 126-133, 305-309, 349-391
3.1	Коллективные процессы в аэрозольных системах	11		3	-	1	-	-	-	-	-	7	-			

4	Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей	36	6	8	4	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защите лабораторных работ №4, №5, №6 <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
4.1	Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей	36	6	8	4	-	-	-	-	-	18	-	[1], 434-452 [2], 441-460 [5], 58-101, 117-132 [6], 35-64 [8], 392-478 [9], 34-435 [10], 138-166, 212-247
5	Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защите лабораторных работ №1, №2 <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
5.1	Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты	22	4	4	-	-	-	-	-	-	14	-	[1], 213-220, 335-367 [2], 72-76, 335-369 [3], 8-26, 82-95, 114-123 [4], 4-64 [5], 133-172 [7], 27-75
6	Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества	13	2	2	-	-	-	-	-	-	9	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
6.1	Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества	13	2	2	-	-	-	-	-	-	9	-	[1], 372-373 [2], 373-374, 387-390 [5], 102-116

7	Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы	14		2	2	-	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Подготовка к защите лабораторной работы №3 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 139-152, 566-592 [2], 581-606 [5], 173-192
7.1	Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы	14		2	2	-	-	-	-	-	-	10	-	
8	Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты	8		1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Подготовка к контрольной работе №2 <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 408-414 [5], 193-201 [8], 442-468
8.1	Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты	8		1	-	-	-	-	-	-	-	7	-	
	Зачет с оценкой	18.0		-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0		24	16	8	-	-	-	-	0.3	78	17.7	
	Итого за семестр	144.0		24	16	8	-	-	-	-	0.3	95.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле

1.1. Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле

Введение. Роль электротехнологий. Осаждение частиц. Осаждение монодисперсных частиц из ламинарного потока. Осаждение в плоском канале под действием постоянных внешних сил. Эффективность осаждения. Осаждение частиц из турбулентного потока. Сведения о турбулентном течении. Осаждение частиц из турбулентного потока в поле постоянных внешних сил. Эффективность осаждения частиц из турбулентного потока..

2. Процессы на осадительном электроде

2.1. Процессы на осадительном электроде

Процессы на осадительном электроде. Поведение отдельно взятой частицы на электроде. Силы адгезии частиц к электроду. Поведение частицы на электроде в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке. Поведение слоя на осадительном электроде. Определение характеристик порошкового слоя. Зарядка и разрядка слоя на электроде. Обратная корона с порошкового слоя. Время возникновения обратной короны. Сила, действующая на слой, в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке. Влияние слоя на вольт-амперную характеристику коронного разряда..

3. Коллективные процессы в аэрозольных системах

3.1. Коллективные процессы в аэрозольных системах

Коллективные процессы в аэрозольных системах. Электростатическое рассеяние монодисперсного аэрозоля. Влияние концентрации частиц на характеристики коронного разряда. Движение частиц по силовым линиям. Движение частиц поперек силовых линий. Характеристики полидисперсного аэрозоля..

4. Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей

4.1. Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей

Очистка газов электрофильтрами. Конструкция электрофильтров. Степень очистки газов в электрофильтрах. Особенности определения эффективности осаждения в электрофильтрах. Способы борьбы с обратной короной в электрофильтрах. Электросепарация. Классификация электросепараторов. Сепарация по электропроводности. Трибоэлектростатическая сепарация. Пироэлектрическая сепарация. Диэлектрическая сепарация. Нанесение покрытий в электрическом поле. Электроокраска. Электропневмораспылители. Нанесение порошковых покрытий. Электротеплопечать. Электрофотография. Электрокапельструйная печать. Обезвоживание нефтепродуктов. Технологии обезвоживания нефтепродуктов..

5. Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты

5.1. Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты

Плазмохимические технологии. Основы плазмохимических преобразований. Генераторы озона и озонные технологии. Электросинтез озона. Технологии конверсии газов в плазме газового разряда. Очистка топочных газов от оксидов азота и серы. Модификация поверхности материалов в плазме газового разряда..

6. Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества

6.1. Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества

Нейтрализация зарядов статического электричества. Статическое электричество при перекачке нефтепродуктов по трубопроводам. Методы измерения основных параметров, характеризующих статическую электризацию. Способы защиты от разрядов статического электричества. Применение нейтрализаторов зарядов статического электричества..

7. Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы

7.1. Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы

Технологии импульсного воздействия на материал. Электрогидравлические технологии. Электроэрозионная обработка материалов. Магнитно-импульсная обработка материалов..

8. Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты

8.1. Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты

Аэрозольные электрогазодинамические устройства. Конденсационные ЭГД-генераторы заряженного аэрозоля. Струи заряженного аэрозоля. ЭГД-генераторы. ЭГД-компрессоры..

3.3. Темы практических занятий

1. Определение эффективности осаждения аэрозольных частиц из ламинарного и турбулентного потока в поле постоянных внешних сил.;
2. Расчет сил, действующих на проводящие и диэлектрические частицы на осадительном электроде в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке.;
3. Расчет сил, действующих на порошковый слой на электроде в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке.;
4. Расчет электростатического рассеяния заряженного аэрозоля. Определение условий запираания тока коронного разряда.;
5. Расчет степени очистки газов в электрофильтрах.;
6. Расчет процесса сепарации частиц по электропроводности, по трибозарядке.;
7. Выбор распылителя для нанесения порошковых покрытий и расчет толщины покрытия.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Плазмохимические технологии (изучение основ технологического применения озона, исследование работы озонатора) (4 часа).;
2. Высоковольтные электротехнологии на основе сильных электрических полей (нанесение порошковых полимерных покрытий в камерах с электрическим кипящим слоем, электросепарация, исследование работы электрофильтра) (8 часов).;
3. Электроимпульсные и другие высоковольтные электротехнологии (магнитно-импульсная обработка металлов, исследование работы нейтрализаторов статического электричества) (4 часа)..

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле"
2. Обсуждение материалов по разделу "Процессы на осадительном электроде"
3. Обсуждение материалов по разделу "Коллективные процессы в аэрозольных системах"
4. Обсуждение материалов по разделу "Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей"
5. Обсуждение материалов по разделу "Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты"
6. Обсуждение материалов по разделу "Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества"
7. Обсуждение материалов по разделу "Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы"
8. Обсуждение материалов по разделу "Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделам "Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле" и "Процессы на осадительном электроде"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделам: "Коллективные процессы в аэрозольных системах", "Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей", "Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты", "Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества " и "Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)								Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Знать:											
основные методы и методики расчета высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов	ИД-5 _{ПК-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №1 и №2 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №3 и №4 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №5 и №6
действующие подходы в области проектирования и применения высоковольтных электротехнологических аппаратов и установок	ИД-5 _{ПК-2}				+	+	+	+	+	Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №1 и №2 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №3 и №4 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №5 и №6	
основные источники научно-технической информации по физике процессов поведения аэрозольных частиц в сильных	ИД-5 _{ПК-2}	+	+	+	+	+	+	+	+	Лабораторная работа/Защита	

электрических полях, по плазмохимическим процессам, по процессам воздействия сильных электромагнитных полей на материалы, по принципам действия и конструкциям высоковольтных электротехнологических аппаратов										лабораторных работ №1 и №2 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №3 и №4 Лабораторная работа/Защита лабораторных работ №5 и №6	
Уметь:											
самостоятельно разбираться в методиках расчета высоковольтных электротехнологических установок и применять их для решения поставленной задачи	ИД-5ПК-2					+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1 Контрольная работа/Контрольная работа №2
самостоятельно выполнять расчеты процессов, являющихся основой высоковольтных электротехнологий, расчеты высоковольтных электротехнологических аппаратов и анализ эффективности их применения	ИД-5ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1 Контрольная работа/Контрольная работа №2
осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию о существующих и новых направлениях применения высоковольтных электротехнологических процессов и аппаратов и выбирать необходимые конструкционные элементы высоковольтных электротехнологических аппаратов	ИД-5ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Контрольная работа/Контрольная работа №1 Контрольная работа/Контрольная работа №2

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ №5 и №6 (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Оценка за освоение дисциплины определяется на основании семестровой составляющей и экзаменационной (зачетной) составляющей.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Бортник И.М. , Белогловский А. А., Верещагин И. П., Вершинин Ю. Н.- "Электрофизические основы техники высоких напряжений", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2016 - (704 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72343;
2. Электрофизические основы техники высоких напряжений : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / И. М. Бортник, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; общ. ред. И. П. Верещагин . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 732 с. - Победитель Всероссийского конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике 2017 года . - ISBN 978-5-7046-1938-3 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10742>;
3. Поверхностный электрический разряд в электротехнологических устройствах и в изоляционных конструкциях : учебное пособие по направлениям 13.03.02 и 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" / М. В. Соколова, С. А. Кривов, Л. Л. Черненский, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. М. В. Соколова . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2018 . – 126 с. - ISBN 978-5-7046-1976-2 .
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=10310>;
4. Соколова, М. В. Поверхностный электрический разряд в электротехнологических устройствах и изоляционных конструкциях : учебное пособие по направлениям "Электроэнергетика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / М. В. Соколова, С. А. Кривов, А. Г. Темников, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом

МЭИ, 2012 . – 84 с. - ISBN 978-5-383-00672-6 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=3568>;

5. Высоковольтные электротехнологии : Учебное пособие для вузов по курсу "Основы электротехнологии" / О. А. Аношин, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. И. П. Верещагин . – М. : Изд-во МЭИ, 2000 . – 204 с. - ISBN 5-7046-0535-4 .;
6. Сборник задач по высоковольтным электротехнологиям : Учебное пособие по курсу "Электротехнологии" по направлениям "Электроэнергетика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / И. П. Верещагин, С. А. Кривов, Г. З. Мирзабекян, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2004 . – 64 с. - ISBN 5-7046-1152-4 .;
7. Соколова, М. В. Электрофизические процессы в газовой изоляции : учебное пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" / М. В. Соколова, С. А. Кривов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2008 . – 112 с. - ISBN 978-5-383-00228-5 .;
8. Основы электро-газодинамики дисперсных систем / И. П. Верещагин, и др. – М. : Энергия, 1974 . – 480 с.;
9. Дымовые электрофильтры / Ред. В. И. Левитов . – М. : Энергия, 1980 . – 448 с.;
10. Физические основы электрической сепарации / А. И. Ангелов, и др. ; Ред. В. И. Ревнивцев . – М. : Недра, 1983 . – 271 с..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
11. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
12. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
13. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
14. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
15. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Д-209, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Д-209, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Д-02/2, Учебная лаборатория	стол, стул, доска меловая, лабораторный стенд, кондиционер
	ВВ Зал, Лаборатория каф. ТЭВН	стеллаж, стол, стул, оборудование для экспериментов, оборудование учебное
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Д-209, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Д-207, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Д-12, Кладовая	стеллаж, стол, стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Техника и электрофизика высоких напряжений в электротехнологиях

(название дисциплины)

3 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Контрольная работа №1 (Контрольная работа)
 КМ-2 Контрольная работа №2 (Контрольная работа)
 КМ-3 Защита лабораторных работ №1 и №2 (Лабораторная работа)
 КМ-4 Защита лабораторных работ №3 и №4 (Лабораторная работа)
 КМ-5 Защита лабораторных работ №5 и №6 (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	7	15	4	9	14
1	Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле						
1.1	Процессы осаждения аэрозольных частиц в электрическом поле		+	+	+	+	+
2	Процессы на осадительном электроде						
2.1	Процессы на осадительном электроде		+	+	+	+	+
3	Коллективные процессы в аэрозольных системах						
3.1	Коллективные процессы в аэрозольных системах		+	+	+	+	+
4	Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей						
4.1	Электротехнологические процессы и аппараты, основанные на применении сильных электрических полей		+	+	+	+	+
5	Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты						
5.1	Высоковольтные плазмохимические технологии, процессы и аппараты		+	+	+	+	+
6	Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества						
6.1	Процессы статической электризации и методы борьбы с проявлениями статического электричества		+	+	+	+	+

7	Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы					
7.1	Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты импульсного воздействия на материалы	+	+	+	+	+
8	Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты					
8.1	Аэрозольные электрогазодинамические устройства и аппараты	+	+	+	+	+
Вес КМ, %:		14	28	14	14	30