

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ребковец Ольга Александровна

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: И.о. ректора

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

Дата подписания: 09.11.2025 21:29:25

высшего образования

Уникальный программный ключ:

«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

e789ec8739030382afc5ebff702928ad1af5cb

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (КУРСА, МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.04.01 «Высоковольтные электротехнологии»

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: «Геотермальная энергетика»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Курс 1 **Модуль** 3

Зачет с оценкой: 3 модуль

Петропавловск-Камчатский 2025 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 147.

1. Внешние требования

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-1.В/ПР. 2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПР Способен формулировать технические задания и использовать средства автоматизации при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности
	ПК-3.В/ПР. 2 Формулирует техническое задание для реализации проекта
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.
	УК-1. 2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи
	УК-1. 3 Формирует возможные варианты решения задач

2. Требования к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3.В/ПР. 1 Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	
о процессах, происходящих в электротехнологических установках высокого напряжения на микро- и макроуровне	Лекции; Лабораторные занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Модуль 3					
Электрофизические процессы при разрядах в газах.					
1. Процессы взаимодействия частиц при газовом разряде. Упругие и неупругие соударения частиц. Виды неупругих соударений и их характерные параметры. Процессы возбуждения, диссоциации, ионизации, прилипания и рекомбинации.	2	1	0	ПК-3.В/ПР.1	Лекция, практика

2. Основные характеристики коллективного движения заряженных частиц: скорость дрейфа, подвижность. Ударная ионизация и прилипание электронов. Термическая ионизация.	2	1	0	ПК-3.В/ПР.1	Лекция, практика
3. Фотоэлектронная эмиссия. Влияние микроструктуры поверхности электродов на разрядные процессы. Адсорбция газов на поверхности электродов. Процессы на поверхности твердых диэлектриков и вблизи них. Вторичная электронная эмиссия и фотоэмиссия с поверхности твердого диэлектрика.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лекция

Основы взаимодействия сильных электрических полей с диспергированными материалами

4. Ионная зарядка частиц. Механизм ударной и диффузионной зарядки.	4	0	0	ПК-3.В/ПР.1	лекция
5. Движение частиц в электрическом поле и потоке воздуха	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лекция

Электротехнологические установки и процессы

6. Электротехнологические установки и процессы	6	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лекция
--	---	---	---	-------------	--------

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Электрофизические процессы при разрядах в газах.					
1. Процессы на электродах и вблизи них. Работа выхода электрона. Границная энергия Ферми. Автоэлектронная эмиссия, термоэлектронная эмиссия. Эффект Шоттки. Туннельный эффект.	5	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Основы взаимодействия сильных электрических полей с диспергированными материалами					
2. Процессы зарядки и движения диспергированных материалов в сильных электрических полях.	5	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа

Темы лабораторных занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность

Электрофизические процессы при разрядах в газах.					
1. Вывод коэффициентов упругого и неупругого соударения частиц.	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Основы взаимодействия сильных электрических полей с диспергированными материалами					
2. Вывод формулы Потенье	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
4. Вывод предельного заряда частиц по ионному механизму зарядки	2	2	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа
Электротехнологические установки и процессы					
3. Вывод скорости седиментации капель воды	2	0	0	ПК-3.В/ПР.1	Лабораторная работа

3.1 Практическая подготовка

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Процессы взаимодействия частиц при газовом разряде. Упругие и неупругие соударения частиц. Виды неупругих соударений и их характерные параметры. Процессы возбуждения, диссоциации, ионизации, прилипания и рекомбинации.	Л	Выполняет следующие виды работ: расчет коэффициентов упругого и неупругого взаимодействия
2	Основные характеристики коллективного движения заряженных частиц: скорость дрейфа, подвижность. Ударная ионизация и прилипание электронов. Термическая ионизация.	Л	Выполняет следующие виды работ: расчет коэффициента ударной ионизации
3	Вывод предельного заряда частиц по ионному механизму зарядки	ЛР	Выполняет следующие виды работ: практика

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Расчет движения частицы диспергированного материала под действием внешнего электростатического поля в упругой среде	ПК-3.В/ПР.1	22	6
Подготовка к лабораторной работе и РГЗ: Основы электрических технологий и электротехнологические процессы : методические указания к лабораторному практикуму для ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Р. А. Войтович]. - Новосибирск, 2014. - 37, [1] с. : ил., табл.				
2	Расчет процессов на катоде при электрическом разряде в газе	ПК-3.В/ПР.1	26	4
Подготовка к лабораторной работе: Основы электрических технологий и электротехнологические процессы : методические указания к лабораторному практикуму для ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Р. А. Войтович]. - Новосибирск, 2014. - 37, [1] с. : ил., табл.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-3.В/ПР.1	46	4

Подготовка к аттестации: Основы электрических технологий и электротехнологические процессы : методические указания к лабораторному практикуму для ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Р. А. Войтович]. - Новосибирск, 2014. - 37, [1] с. : ил., табл.

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии.

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Электронная образовательная среда
Консультирование	Электронная образовательная среда
Контроль	Электронная образовательная среда
Размещение учебных материалов	Электронная образовательная среда

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Модуль 3		
Лабораторная:	6	36
	2	12
РГЗ/Реферат:	6	32
Зачет с оценкой	10	20

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля		
		Защита Л/Р	Защита РГЗ/Р	Зачет
ПК-1.В/ПР	ПК-1.В/ПР 2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.			
ПК-3.В/ПР	ПК-3.В/ПР 1. Демонстрирует знания объектов профессиональной деятельности	+	+	+
	ПК-3.В/ПР 2. Формулирует техническое задание для реализации проекта			
УК-1	УК-1 1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи.			
	УК-1 2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи			
	УК-1 3. Формирует возможные варианты решения задач			

5. Литература

Основная литература

1. Войтович Р. А. Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты [Электронный ресурс] : конспект лекций / Р. А. Войтович ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2014].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000193136.- Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Основы электрических технологий и электротехнологические процессы : методические указания к лабораторному практикуму для ФЭН дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. Р. А. Войтович]. - Новосибирск, 2014. - 37, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213974

Интернет-ресурсы

1. Войтович, Р. А. Высоковольтные электротехнологические процессы и аппараты : электронный учебно-методический комплекс / Р. А. Войтович. – Новосибирск [2015]. – Текст : электронный // DiSpace: программная платформа электронной среды обучения НГТУ. – 1994– . – URL: <https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/3696> (дата обращения: 04.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Алиферов А. И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева : [учебное пособие] / А. И. Алиферов, С. Лупи, М. Форзан ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, 2017.- 158, [1] с. : ил..- Режим доступа:
http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235908

6.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Операционная система Microsoft Windows
2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для презентаций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	для работы