

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Компьютерные технологии в электроприводе

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Сартаков Валерий
Дмитриевич
Дата подписания: 15.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дунаев Михаил
Павлович
Дата подписания: 15.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электротехнологические установки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен выполнять работы по техническому обслуживанию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом	ПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.2	Владеет методиками проведения испытаний и экспериментов электротехнического и энергетического оборудования	Знать Знать назначение и классификацию электротехнологических установок. Уметь Уметь эксплуатировать электротехнологические установки. Владеть Владеть навыками оптимизации режимов работы и энергопотребления электротехнологических установок.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электротехнологические установки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Автоматизированные системы управления электроприводом», «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Методы и средства моделирования электроприводов», «Методы и средства энергосбережения», «Методы и технологии научных исследований», «Методы исследований в электроприводе», «Микропроцессорные системы и технологии в электроприводе», «Проблемы развития и функционирования ЭЭС в современных условиях», «Производственная практика: проектная практика», «Современные проблемы электроэнергетики и электротехники», «Тенденции развития электротехнического оборудования в энергетике», «Экспертные системы для электропривода», «Электрооборудование производств», «Электропривод с шаговыми и вентильными двигателями»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
--------------------	---

	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	39	39
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	39	39
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	69	69
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Классификация электротехнологи ческих установок					1	6	1, 2	9	Устный опрос
2	Электрические печи сопротивления					2	6	1, 2, 3	10	Устный опрос
3	Дуговые сталеплавильные печи					3	6	1, 2, 3	10	Устный опрос
4	Электросварочны е установки					4	6	1, 2, 3	10	Устный опрос
5	Индукционные печи и установки					5	6	1, 2, 3	10	Устный опрос
6	Плазменные, ионные и электронно- лучевые установки					6	6	1, 2, 3	10	Устный опрос
7	Основы электрокинетичес ких, электрохимическ их и электромеханичес ких технологий					7	3	1, 2, 3	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						39		69	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация электротехнологических установок	Классификация электротехнологических установок. Энергетическая диаграмма технологического процесса. Менеджмент технологического процесса. Взаимосвязь СЭС и технологического процесса. Основы электротермии. Основы кинетики нагрева. Способы теплопередачи. Преобразование электрической энергии в тепло. Электротермические установки. Материалы для электротермии.
2	Электрические печи сопротивления	Нагрев сопротивлением и дуговой нагрев. Схемы нагрева сопротивлением. Печи сопротивления. Классификация печей сопротивления. Нагрев изделий в печи. Электрический расчет печей сопротивления. Проектирование печей сопротивления. Рациональная эксплуатация электрических печей. Электрооборудование ЭПС. ЭПС как потребители энергии.
3	Дуговые сталеплавильные печи	Электрическая дуга. ВАХ дуги постоянного тока. Дуга переменного тока. Схемы дугового нагрева. Дуговые сталеплавильные печи. Конструкция ДПС прямого действия. Технология плавки стали в ДСП. Режим работы ДСП. электрооборудование ДСП. Оптимальные режимы ДСП. Влияние ДСП на качество электроэнергии. ДСП постоянного тока. Электрические печи с дуговым нагревом и нагревом сопротивлением. Рудотермические печи. Электрошлаковые печи. Дуговые вакуумные печи.
4	Электросварочные установки	Электросварочные установки. Сварка давлением. Сварка плавлением. Системы электроснабжения сварочных установок.
5	Индукционные печи и установки	Индукционный и диэлектрический нагрев. Физические принципы индукционного нагрева. Энергетические показатели индукционной установки. Схемы индукционного нагрева. Физические основы диэлектрического нагрева. Схемы диэлектрического нагрева. Индукционные печи и установки. Канальные печи. Тигельные печи. Индукционные установки.
6	Плазменные, ионные и электронно-лучевые установки	Плазменные, ионные и электронно-лучевые установки. Плазменные дуговые печи. Высокочастотные ПУ. Установки ионного нагрева. Электронно-лучевые установки.
7	Основы электрокинетических, электрохимических и электромеханических технологий	Примеры других видов электротехнологий. Основы электрокинетических технологий. Основы электрохимических технологий. Основы электромеханических технологий. Электромагнитная совместимость электроустановок. Влияние электроустановок на

	качество ЭЭ. Меры по обеспечению качества ЭЭ.
--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Классификация электротехнологических установок	6
2	Электрические печи сопротивления	6
3	Дуговые сталеплавильные печи	6
4	Электросварочные установки	6
5	Индукционные печи и установки	6
6	Плазменные, ионные и электронно-лучевые установки	6
7	Основы электрокинетических, электрохимических и электромеханических технологий	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	42
2	Подготовка к зачёту	16
3	Подготовка к практическим занятиям	11

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения практических занятий используются следующие интерактивные методы обучения: разбор конкретных ситуаций; проектный метод; моделирование профессиональной деятельности; тренинг.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : методические указания по практическим работам по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника": магистерская программа "Компьютерные технологии в электроприводе" (КТЭм) / Иркут. гос. техн. ун-т, Фак. энергет., Каф. электропривода и электр. трансп., 2011. - 15 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника": магистерская программа "Компьютерные технологии в электроприводе" (КТЭм) / Иркут. гос. техн. ун-т, Фак. энергет., Каф. электропривода и электр. трансп., 2011. - 5 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос по теоретическому материалу

Критерии оценивания.

Допущен: полный и правильный ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не допущен: неполный и/или неправильно ответ на поставленный вопрос, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.2	Владеет методиками проведения испытаний и экспериментов электротехнического и энергетического оборудования	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного опроса по теоретической части дисциплины.

Пример задания:

- Как понимается термин «электротехнология»?
 - Какие задачи решаются с помощью ЭТХУ?
 - Назовите основные виды ЭТХУ.
 - На каких физических явлениях основана работа электротермических установок?
- 5.Объясните принцип получения дуги в электросварочных установках.
- Какой процесс называется гальваностегией, а какой - гальванопластикой?
 - С помощью каких физических явлений проводится обработка в электрофизических установках?
 - Назначение электрохимических установок.
 - На каких физических явлениях основана работа аэрозольных установок?
 - Какие обозначения приняты для маркировки печей сопротивления?
 - Назовите основные виды сварочных установок.
 - Поясните термины: дуга, флюс, плазма, защитная среда, открытая дуга.
 - В каких ЭТХУ применяются преобразователи частоты?
- В чем сущность индукционного нагрева?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знание основной части теоретического материала.	Незнание основной части теоретического материала.

7 Основная учебная литература

1. Федорещенко Н. В. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Федорещенко, 2012. - 89.
2. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : методические указания по практическим работам по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника": магистерская программа "Компьютерные технологии в электроприводе" (КТЭм) / Иркут. гос. техн. ун-т, Фак. энергет., Каф. электропривода и электр. трансп., 2011. - 15.
3. Электротехнологические установки [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе по направлению подготовки 140400 "Электроэнергетика и электротехника": магистерская программа "Компьютерные технологии в электроприводе" (КТЭм) / Иркут. гос. техн. ун-т, Фак. энергет., Каф. электропривода и электр. трансп., 2011. - 5.
4. Суворин А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин, 2023. - 376.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Донской А. В. Ультразвуковые электротехнологические установки / А. В. Донской, О. К. Келлер, Г. С. Кратыш, 1968. - 276.
2. Донской А. В. Ультразвуковые электротехнологические установки / А. В. Донской, О. К. Келлер, Г. С. Кратыш, 1982. - 204.

3. Дикушин Г. А. Электротехнологические установки основных производств / Г. А. Дикушин, 1975. - 68.
4. Дикушин. Электротехнологические установки основных производств : конспект лекций для студентов специальности 0303. Ч. 1, 1974. - 108.
5. Болотов А. В. Электротехнологические установки / А. В. Болотов, Г. А. Шепель, 1983. - 271.
6. Автоматизированные электротехнологические установки и системы : межвуз. сб. науч. тр. / Чуваш. гос. ун-т им. И. Н. Ульянова, 1989. - 129.
7. Болотов Альберт Васильевич. Электротехнологические установки : учеб. для вузов по спец. "Электроснабжение пром. предприятий" / Альберт Васильевич Болотов, Георгий Александрович Шепель, 1988. - 335.
8. Электротехнологические установки с концентрированными источниками нагрева / Редкол.: А. М. Кручинин (гл. ред.) и др., 1986. - 106.
9. Чередниченко В. С. Плазменные электротехнологические установки : учеб. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика, электротехнологии" и специальности "Электротехнол. установки и системы" / В. С. Чередниченко, А. С. Аньшаков, М. Г. Кузьмин; под ред. В. С. Чередниченко, 2005. - 507.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
3. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
4. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
5. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
6. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
2. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
3. 16874 Комплект вычислительной машины "Электроника 60М"
4. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
5. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
6. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
7. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
8. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
9. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
10. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
11. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
12. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь
13. доска аудит белая
14. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
15. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
16. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
17. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
18. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung