

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт
(филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«**Оренбургский государственный университет**»

Кафедра общей инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«*Б.1.В.ДВ.9.2 Основы электротехнологии*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
(код и наименование направления подготовки)

Энергетика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

общей инженерии

наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2018 г.

Первый заместитель директора по УР


подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись



Манакова О.С.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

код наименование

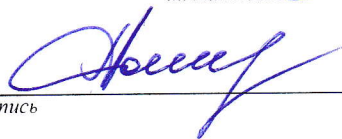
личная подпись

Манакова О.С.

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

получение знаний о передовых прогрессивных технологических процессах, базирующихся на использовании специфических свойств электрической энергии и сведений о принципах действия электротехнологических установок, их достоинствах и недостатках.

Задачи:

- использовать информационные технологии при моделировании и конструировании электро-технического оборудования и систем;
- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
- использовать системы автоматизированного проведения эксперимента

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.7 Физика, Б.1.В.ОД.16 Теоретические основы электротехники*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- параметры, характеризующие электротехнологические установки, как потребители электрической энергии;- современный уровень технико-экономических показателей работы электротехнологических установок;- способы измерения температуры и их применимость для различных видов электротехнологических установок <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать предельные токовые нагрузки;- рассчитывать электрические и теплотехнические параметры установок.- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;- использовать системы автоматизированного проведения эксперимента <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- основными законами теплопередачи;- теоретическими основами резистивного, индукционного, дугового, плазменного и других видов электронагрева, применяемых в электротехнологиях;- технологическими процессами, осуществляемых в электротехнологических установках	ПК-25 способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	17,5	17,5
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (общая характеристика электротехнологических процессов; материалы, используемые в электротехнологических установках; установки спецэлектронагрева); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям).	162,5 +	162,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая характеристика электротехнологических процессов. Теплопередача.	29	-	2	-	27
2	Материалы, используемые в электротехнологических установках.	29	2	-	-	27
3	Принципы измерения температуры в электротехнологических установках.	30	1	2	-	27
4	Виды нагрева	34	3	3	-	28
5	Электросварочные процессы.	28	1	-	-	27
6	Электрохимические и электрофизические способы обработки и получения материалов. Современное состояние и перспективы развития электротехнологии.	30	1	1	-	28
	Итого:	180	8	8		164
	Всего:	180	8	8		164

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общая характеристика электротехнологических процессов. Теплопередача

Перспективность, экологичность, энергоемкость, классификационные признаки, физические законы, лежащие в основе работы электротехнических установок. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Основные понятия и законы. Тепловой поток через многослойную стенку плоскую и цилиндрическую. Определение тепловых потерь электротехнологических установок.

2 Материалы, используемые в электротехнологических установках

Огнеупорные, теплоизоляционные, для нагревательных элементов, жаропрочные и жаростойкие конструкционные материалы. Основные свойства и область применения.

3 Принципы измерения температуры в электротехнологических установках

Дилатометрические термометры. Электрические термометры сопротивления. Термопары. Пирометры излучения. Принцип действия, свойства и область применения.

4 Виды нагрева.

Прямой и косвенный резистивный электронагрев. Физические основы. Классификация, технологические возможности и конструкции установок резистивного нагрева (УРН). Характеристика УРН как потребителей энергии. Физические основы индукционного нагрева. Классификация установок индукционного нагрева (УИН). Технологическое назначение. Конструкции и технические характеристики плавильных и нагревательных УИН. Характеристика УИН как потребителей энергии. Физические основы диэлектрического нагрева. Конструкции и технические характеристики. Характеристика установок диэлектрического нагрева как потребителей энергии. Классификация дугового нагрева. Физические основы. Дуговые сталеплавильные печи переменного и постоянного тока (ДСП). Конструкции и технические характеристики. Характеристика ДСП как потребителей энергии. Техничко-экономические показатели работы ДСП. Современная технология электросталеплавильного производства. Конкурирование ДСП с другими способами производства стали. Электрошлаковые, вакуумно-дуговые, плазменные, электронно-лучевые. Физические основы. Конструкции и технические характеристики. Характеристика УСН как потребителей энергии. Техничко-экономическое обоснование применения спецэлектрометаллургических процессов.

5 Электросварочные процессы

Классификация электросварочных процессов. Конструкции и технические характеристики сварочных установок (СУ). Характеристика СУ как потребителей энергии.

6 Электрохимические и электрофизические способы обработки и получения материалов. Современное состояние и перспективы развития электротехнологии

Электролиз, гальванотехника электроэрозионная, магнитно-импульсная, электровзрывная и ультразвуковая обработка металлов: физическая сущность процессов, области применения, основные технологические схемы и рабочие характеристики. История развития электротехнологии. Современное состояние и перспективы развития.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчёт электрического нагревателя	1
2	1	Формирование аналитических зависимостей для конкретных вариантов конфигурации стенки, количества слоев и способа задания граничных условий.	1
3	3	Исследование изменения температуры и мощности нагревательного элемента в процессе разогрева печи.	2
4	4	Предварительный расчет тепловых потерь из рабочего пространства ЭПС.	1
5	4	Расчет электрических и рабочих характеристик электродуговой установки по известным формулам, построение графиков.	2
6	6	Расчёт процесса электрохимического маркирования.	1
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

1. Классификация электротехнологических процессов.
2. Классификация электротермических процессов.
3. Огнеупорные материалы.
4. Материалы для нагревательных элементов.
5. Конструкционные материалы, применяемые в электропечестроении.
6. Определение тепловых потерь через плоскую стенку (однослойную и многослойную)
7. Определение тепловых потерь через цилиндрическую стенку (однослойную и многослойную)
8. Определение теплопередачи. Виды теплопередачи.
9. Температурное поле, изотермические поверхности, линии, градиент температуры.
10. Плотность теплового потока. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.
11. Дифференциальное уравнение теплопроводности в декартовых координатах.
12. Электротехническая аналогия процессов теплообмена.
13. Виды конвекции. Основная задача и основной метод теории конвективного теплообмена.
14. Теплообмен излучением. Основные определения.
15. Плотность потоков падающего, эффективного и результирующего излучений.
16. Закон Планка.
17. Закон смещения Вина.
18. Закон Стефана-Больцмана.
19. Радиационный теплообмен между двумя телами.
20. Методы интенсификации теплоотвода.
21. Электрическая дуга как один из видов разрядов в газе.
22. Дуга постоянного тока: строение разрядного промежутка, распределение потенциала в столбе дуги.
23. Условие устойчивого горения дуги постоянного тока. Способы регулирования электрических параметров дуги.
24. Дуговые сталеплавильные печи. Назначение и технологический процесс.
25. Конструкция дуговой сталеплавильной печи.
26. Однофазная схема замещения дуговой сталеплавильной печи. Ее электрические режимы.
27. Электрические и рабочие характеристики дуговой сталеплавильной печи.
28. Руднотермические печи. Технологическое назначение.
29. Основные элементы конструкции ферросплавной электропечи.
30. Классификация установок нагрева сопротивлением.
31. Тепловой баланс печи сопротивления.
32. Физические основы индукционного нагрева.
33. Индукционные плавильные печи: каналные и тигельные.

34. Электрошлаковый переплав.
35. Вакуумнодуговой переплав.
36. Плазменнодуговой нагрев.
37. Электроннолучевой нагрев.
38. Способ электронагрева, осуществляемый в руднотермических электропечах.
39. Основные технико-экономические показатели работы дуговых сталеплавильных печей.
40. Регулирование температуры в электропечах сопротивления.
41. Способы измерения температуры в электротехнологических установках.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Лысаков, А.А. Электротехнология: курс лекций : учебное пособие / А.А. Лысаков. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. - 124 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277459>

5.2 Дополнительная литература

- 2 Расовский, Э.И. Общая электротехника в рисунках и чертежах / Э.И. Расовский. - 2-е изд., перераб. - Ленинград ; Москва : Гос. энергетическое изд-во, 1952. - Ч. 1. Основы электротехники. - 153 с. - ISBN 978-5-4458-4210-1; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212317>

- 2 Касаткин, А.С. Электротехника [Текст] : учеб. / А.С. Касаткин.- 11-е изд., стер. - Москва. : Издательский центр "Академия", 2008. - 544 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 525. - ISBN 978-5-7695-4348-7.

- 3 Минкин, Ю.Б. Электротехника и электроника : учебник / Ю.Б. Минкин, Г.П. Лычкина, П.В. Ермуратский. - Москва : ДМК Пресс, 2011. - 417 с. - ISBN 978-5-94074-688-1 ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129904>

5.3 Периодические издания

- 1 Высшее образование в России: журнал. - Москва : Московский госуд.университет печати им.И.Федорова, 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Информационный интернет ресурс посвящённый теме электричества, электрической энергии, электротехнике и т.п.- Режим доступа <http://www.electrikpro.ru> -

- 2 Расширенная интернет версия отраслевого информационно-справочного журнала «Новости электротехники». – Режим доступа <http://www.news.elteh.ru>

5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1 Microsoft Windows 7 (лицензия по договору № ПТ/137-09 от 27.10.2009 г.);
- 2 Microsoft Office (лицензия по договору № ПО/8-12 от 28.02.2012 г.);
- 3 Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- 4 SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- 5 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>

6 Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2016]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (договор №0353100019515000033-0307123-03 от 07.12.2015 г.)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска

Компьютерный класс: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, оборудование для организации локальной вычислительной сети, веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс», персональные компьютеры, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

Учебные аудитории для проведения групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.