



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

17.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой



А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель



В.Р. Храшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallurgy and chemical technologies



А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук



М.В. Буланов

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук



А.Ю. Юдин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.А. Николаев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электрооборудование цехов металлургического производства» являются теоретическая и практическая подготовка будущих бакалавров в области металлургии черных металлов в такой степени, чтобы они могли правильно эксплуатировать электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, а так же составлять совместно со специалистами-электриками технические задания на разработку электрических частей различных установок и оборудования в своей профессиональной деятельности

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Электрооборудование металлургических цехов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Основы металлургического производства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Автоматизация металлургических процессов

Электрометаллургия стали и ферросплавов

Оборудование современных доменных цехов

Научно-исследовательская работа

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электрооборудование металлургических цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс
ПК-4.1	Оценивает сырье и металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 35 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Общие вопросы электротехники								
1.1 Линейные электрические цепи постоянного тока.	3	1	0,5		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.2 Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока.		1	0,5		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.3 Трёхфазные цепи.		1	1		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1

1.4 Трансформаторы.		1,5	4		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.5 Электрические машины постоянного тока.		1,5	4		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование)..	ПК-4.1
1.6 Асинхронные двигатели.		1,5	4		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.7 Электрические приборы и измерения.		1,5	4		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками. 4. Лабораторная работа на универсальном стенде.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
Итого по разделу		9	18		14			
2. Электрооборудование металлургических цехов								

2.1 Электрооборудование металлургических кранов.	3	1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
2.2 Электрооборудование установок для производства агломерата и окатышей.		1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
2.3 Электрооборудование доменных печей.		1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
2.4 Электрооборудование сталеплавильных цехов.		1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
2.5 Электрооборудование прокатных станов.		1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1

2.6 Электрооборудование электротермических установок.		1,5			2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
Итого по разделу		9			12			
3. Зачет								
3.1 Зачет.	3					Подготовка к зачету.	Зачет.	ПК-4.1
Итого по разделу					9			
Итого за семестр		18	18		26		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18		35		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная технология и технология проблемного обучения. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений может происходить с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении лабораторных и практических занятий используются работа в команде и методы информационных технологий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Анисимова, М. С. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116939> .

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> .

б) Дополнительная литература:

1. Миронов, Ю. М. Электротехника электрометаллургических печей дугового, резистивного и смешанного нагрева : монография / Ю.М. Миронов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. — (Научная мысль). — www.dx.doi.org/10.12737/monography_5acf67dd383773.64112431. — ISBN 978-5-16-013474-1. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/937809>

2. Миронова А.Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок / А.Н. Миронова. – Москва : Инфра-М, 2020. – 470 с. – ISBN 978-5-16-013686-8. URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=374445> .

в) Методические указания:

1. Шохин, В.В. Автоматизированный электропривод механизмов металлургического производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В.Шохин, А.С.Сарваров. - ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный

технический университет им. Г.И. Носова». - Электрон. текстовые дан. (2,42 Мб). - Магнитогорск : ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2013. - 1 электрон, опт. диск (CD-R). – Загл. с титул. экрана. - № гос.регистрации 0321302198

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
NI MultiSim Education	К-68-08 от 29.05.2008	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 023М, 123М, 227М)

мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (ауд. 023М, 227а)

компьютеры Syntex mod-1+ LCD LG TFT19; (ауд. 023М, 227а)

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 023М, 123М, 227М)

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (ауд. 227а)

Учебно-методологическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Электрооборудование цехов металлургического производства» предусмотрена самостоятельная работа обучающихся.

1. Назначение электроприводов в металлургическом производстве.
2. Устройство двигателя постоянного тока.
3. Предохранительные устройства в электрических внутрицеховых сетях.
4. Конструкция и назначение коллекторно-щеточного узла.
5. Электромеханическая характеристика двигателя.
6. Классификация реле. Применение в электроустановках.
7. Полупроводниковые приборы. Классификация. Применение во внутрицеховых электрических сетях.
8. Понятие короткого замыкания в электрических сетях.
9. Устройство двигателя переменного тока.
10. Индукционный нагрев и его применение в металлургическом производстве.
11. IP стандарт пылевлагозащиты электрооборудования.
12. Классификация электрических двигателей. Достоинства и недостатки.
13. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений.
14. Назначение трансформаторов в металлургическом производстве.
15. Явление электрической дуги.
16. Принцип выбора сечения проводов, кабелей и шин во внутрицеховых электрических сетях.
17. Классификация измерительных приборов.
18. Понятия «проводник» и «диэлектрик».
19. Способы передачи электроэнергии на движущиеся внутрицеховые машины и агрегаты.
20. Номинальные и критические параметры электрооборудования.
21. Режимы работы электропривода под нагрузкой.
22. Назначение генераторов в металлургическом производстве.
23. Классификация основных электронных компонентов, применяемых в электрооборудовании.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<i>ПК-4: Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс</i>		
ПК-4.1	Оценивает сырье и металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснование принятых технологических и технических мер	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрические двигатели. Классификация. Достоинства и недостатки. 2. Электромеханическая характеристика двигателя. 3. Назначение электроприводов в металлургическом производстве. 4. Конструкция двигателя постоянного тока. 5. Классификация реле. Применение в электроустановках. 6. Коллекторно-щеточный узел. Конструкция и назначение. 7. Трансформаторы в металлургическом производстве. 8. Конструкция двигателя переменного тока. 9. Генераторы в металлургическом производстве. 10. Режимы работы электропривода под нагрузкой. 11. Полупроводниковые приборы. Классификация. Применение во внутрицеховых электрических сетях. 12. Пылевлагозащита электрооборудования по стандарту IP. 13. Передача электроэнергии на движущиеся внутрицеховые машины и агрегаты. 14. Определение понятий «проводник» и «диэлектрик». 15. Измерительные приборы. Классификация. Применение в металлургии. 16. Выбор сечение проводов, кабелей и шин во внутрицеховых электрических сетях. 17. Явление электрической дуги. 18. Номинальные и критические параметры электрооборудования. 19. Предохранительные устройства в электрических внутрицеховых сетях. 20. Защитные заземления и зануления. Назначение и устройство. 21. Короткое замыкание в электрических сетях. 22. Электронные компоненты, применяемые в электрооборудовании. 23. Применение индукционного нагрева в металлургии.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений, полученных на лекциях, семинарских, практических занятиях и процессе самостоятельной работы.

Зачет дает возможность преподавателю:

- выявить уровень освоения обучающимися программы учебной дисциплины;
- оценить формирование определенных знаний и навыков их использования, необходимых и достаточных для будущей самостоятельной работы;
- оценить умение обучающихся творчески мыслить и логически правильно излагать ответы на поставленные вопросы.

Зачет проводится в форме собеседования, в процессе которого обучающийся отвечает на вопросы преподавателя.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.

Зачет проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. Положительным также будет стремление студента изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам экологии. Результаты зачета объявляются студенту непосредственно после окончания его ответа в день сдачи.

Критерии оценки для получения оценки за зачет:

- **на оценку «зачтено»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений; показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам; показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- **на оценку «не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.