



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

13.02.2024 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  
2024 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 25.01.2024, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.А. Николаев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Metallurgy и химических технологий

 А.С. Харченко

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АЭПиМ, канд. техн. наук

Буланов

 М.В.

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	0,5/0,5		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	0,5/0,5		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 Трехфазные цепи.		1	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	4/1		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.5 Электрические машины постоянного тока.		1,5	4/1		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование)..	ПК-4.1
1.6 Асинхронные двигатели.		1,5	4/1		2	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	Устный опрос (собеседование).	ПК-4.1
1.7 Электрические приборы и измерения.		1,5	4/2,2		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	18/7,2		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	18/7,2		26		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18/7,2		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> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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> (дата обращения: 08.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **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](http://www.dx.doi.org/10.12737/monography_5acf67dd383773.64112431). — ISBN 978-5-16-013474-1. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/937809> (дата обращения: 10.06.2021). — Режим доступа: по подписке.

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,	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

**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"> <li>1. Электрические двигатели. Классификация. Достоинства и недостатки.</li> <li>2. Электромеханическая характеристика двигателя.</li> <li>3. Назначение электроприводов в металлургическом производстве.</li> <li>4. Конструкция двигателя постоянного тока.</li> <li>5. Классификация реле. Применение в электроустановках.</li> <li>6. Коллекторно-щеточный узел. Конструкция и назначение.</li> <li>7. Трансформаторы в металлургическом производстве.</li> <li>8. Конструкция двигателя переменного тока.</li> <li>9. Генераторы в металлургическом производстве.</li> <li>10. Режимы работы электропривода под нагрузкой.</li> <li>11. Полупроводниковые приборы. Классификация. Применение во внутрицеховых электрических сетях.</li> <li>12. Пылевлагозащита электрооборудования по стандарту IP.</li> <li>13. Передача электроэнергии на движущиеся внутрицеховые машины и агрегаты.</li> <li>14. Определение понятий «проводник» и «диэлектрик».</li> <li>15. Измерительные приборы. Классификация. Применение в металлургии.</li> <li>16. Выбор сечение проводов, кабелей и шин во внутрицеховых электрических сетях.</li> <li>17. Явление электрической дуги.</li> <li>18. Номинальные и критические параметры электрооборудования.</li> <li>19. Предохранительные устройства в электрических внутрицеховых сетях.</li> <li>20. Защитные заземления и зануления. Назначение и устройство.</li> <li>21. Короткое замыкание в электрических сетях.</li> <li>22. Электронные компоненты, применяемые в электрооборудовании.</li> <li>23. Применение индукционного нагрева в металлургии.</li> </ol>

**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:

- выяснить 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.