

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института энергетики и
автоматизированных систем
С.И. Лукьянов
« 28 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электроснабжение потребителей и режимы

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт
Кафедра
Курс

Энергетики и автоматизированных систем
Автоматизированного электропривода и мехатроники
5

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры автоматизированного электропривода и мехатроники «27» сентября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой Н.А. / А.А. Николаев /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «28» сентября 2016 г., протокол № 1.

Председатель С.И. / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена: профессор каф. АЭПиМ, д.т.н., профессор

Е.Я. / Е.Я. Омельченко /

Рецензент: зам. начальника ЦЭТЛ ОАО «ММК» по электроприводу, к.т.н.



А.Ю. / А.Ю. Юдин /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение потребителей и режимы» являются:

овладение знаний в области электроснабжения промышленных потребителей, знаний режимов работы электросети, развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ профиль «Электропривод и автоматика».

Задачами дисциплины являются:

- иметь представление о характеристиках промышленных потребителей электроэнергии;
- уметь производить расчеты электрических нагрузок с учетом уровней и структур систем электроснабжения;
- знать и уметь выбирать схемы электроснабжения, ее элементы с учетом технико – экономических показателей;
- овладеть знаниями в области качества электроэнергии и компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения.
- приобретение навыков проектирования, расчета и исследования таких систем с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств, включая современные комплектные электроприводы;
- выработка умения применять полученные знания в будущей самостоятельной профессиональной деятельности

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Электроснабжение потребителей и режимы» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения основных положений следующих дисциплин:

- Электрические и электронные аппараты;
- Электрический привод;
- Основы микропроцессорной техники;
- Теория электропривода.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы будут необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение потребителей и режимы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-14 – способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	
Знать	– состояние и тенденции развития современных электроприводов и систем электроснабжения;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> – принципы построения и способы реализации электроприводов и систем электроснабжения; – возможности проектируемых электроприводов для обеспечения заданных технологических требований
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – проектировать электроприводы и систем электроснабжения; – проектировать, рассчитывать электроприводы и систем электроснабжения с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств; – применять полученные знания в профессиональной деятельности
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – основными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами и систем электроснабжения; – современными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами и систем электроснабжения; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 25,2 акад. часов:
 - аудиторная – 22 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 110,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Форма аттестации: экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1.1. Введение. Предмет и задача курса. Связь курса со смежными дисциплинами электротехнического цикла. Основные сведения об электроэнергетических системах электроснабжения промышленных предприятий. Основные понятия и определения.	5	0,4			14,1	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии. Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощность, род тока, частота, напряжение, частота, режим работы, надежность электроснабжения). Основные источники питания потребителей электроэнергии.	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
нагрузки промышленных предприятий и их характеристики. Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок. Основные определения и обозначения. Номинальная мощность приемника и группы приемников, средняя мощность, максимально длительные и кратковременные нагрузки, расчетные нагрузки.						занятию		
1.4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности. Способы и технические средства компенсации реактивной мощности. Синхронные компенсаторы, синхронные электродвигатели, батареи статических конденсаторов. Выбор и размещение компенсирующих устройств в системах электроснабжения промышленных предприятий.	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. Способы электроснабжения промышленных предприя-	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
тий. Требования, предъявляемые к цеховым электрическим сетям. Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.								
1.6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий. Короткие замыкания, причины возникновения, последствия. Виды коротких замыканий. Составляющие тока короткого замыкания. Периодическая и апериодическая составляющая тока короткого замыкания, ударный ток, мгновенные и действующие значения токов короткого замыкания.	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. Выбор режима работы нейтрали в сетях напряжением выше 1000 В. Электрические сети с изолированной нейтралью. Электрические сети с нейтралями, заземленные через дугогасящие катушки. Электрические сети с глухозаземленной	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
нейтралью.								
1.8. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. ГОСТ 13109 – 97. Отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжений. Отклонение частоты. Провал напряжения. Импульс напряжения. Временное перенапряжение. Способы и средства повышения показателей качества электроэнергии.	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.9. Автоматические устройства в системах электроснабжения. Назначение и классификация автоматических устройств. Устройства автоматического включения резерва (АВР). Требования к АВР. Схемы резервирования с помощью АВР.	5	0,7		2/1И	12	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
Итого по разделу	5	6		16/8И	110,1			
Итого по курсу	5	6		16/8И	110,1		экзамен	
Итого по дисциплине	5	6		16/8И	110,1		экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Электроснабжение потребителей и режимы» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Электроснабжение потребителей и режимы» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме и в форме лекций-консультаций. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки курсового проекта, при решении задач на практических занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения конспекта лекций с проработкой материала с консультациями преподавателя по следующим вопросам:

1. Введение. Предмет и задача курса «электроснабжение промышленных предприятий».
2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии
3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики.
4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности.
5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий.
6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий.
7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях.
8. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии.
9. Автоматические устройства в системах электроснабжения.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период семестр и проводится в форме экзамена.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-14 – способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – состояние и тенденции развития современных электроприводов и систем электроснабжения; – принципы построения и способы реализации электроприводов и систем электроснабжения; – возможности проектируемых электроприводов для обеспечения заданных технологических требований 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии 3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики. 4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности. 5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий. 7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. 8. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. 9. Автоматические устройства в системах электроснабжения.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – проектировать электроприводы и систем электроснабжения; – проектировать, рассчитывать электроприводы и систем электроснабжения с учетом характеристик и свойств объектов управления и особенностей применяемых технических средств; 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии 3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики. 4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности. 5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	– применять полученные знания в профессиональной деятельности	7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. 8. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. 9. Автоматические устройства в системах электроснабжения.
Владеть	– основными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами и систем электроснабжения; – современными методами теоретического и экспериментального исследований автоматизированными электроприводами и систем электроснабжения; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования информационной среды	2. Характеристика промышленных потребителей электроэнергии 3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические нагрузки промышленных предприятий и их характеристики. 4. Основные показатели по использованию электрической энергии. Коэффициент реактивной мощности. 5. Электрические сети внутризаводского и внутрицехового электроснабжения промышленных предприятий. 6. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий. 7. Режимы работы нейтрали в трехфазных электрических сетях. 8. Качество электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. 9. Автоматические устройства в системах электроснабжения.

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

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – 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;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147311> (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Быстрицкий, Г. Ф. Электроснабжение. Силовые трансформаторы : учебное пособие для вузов / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08404-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452001> (дата обращения: 24.10.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения : учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101833> (дата обращения: 24.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Филиппова, Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов / Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04375-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453146> (дата обращения: 24.10.2020).

в) Методические указания

1. Методические указания для студентов по практическим работам / Составители: О. В. Газизова, И. А. Дубина, А. В. Варганова, Ю. Н. Кондрашова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 45 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathWorks MatLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Visio Prof 2013(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных из-	http://scopus.com

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 023, 227, 123	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Лаборатория систем управления электроприводов 025	Универсальные лабораторные стенды – 5 шт
Лаборатория комплектного электропривода 023	Универсальные лабораторные стенды – 3 шт

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Компьютерный класс 023, 227 а	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет
Лаборатория электроснабжения 215	Лабораторные стенды – 10 шт