

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  
« 27 » сентября 2017 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 – прикладной бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Энергетики и автоматизированных систем  
Автоматизированного электропривода и мехатроники  
4  
7

Магнитогорск  
2017 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 «22» сентября 2017 г., протокол № 2.

И.о. зав. кафедрой Шохин / В.В. Шохин /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель Лукиянов / С.И. Лукьянов /

Рабочая программа составлена: профессор каф. АЭПиМ, д.т.н., профессор Омельченко / Е.Я. Омельченко /

Рецензент: зам. начальника ЦЭТЛ ОАО «ММК» по электроприводу, к.т.н. Юдин / 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
<b>ПК-14 – способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</b>	
Знать	– состояние и тенденции развития современных электроприводов и систем электроснабжения; – принципы построения и способы реализации электроприводов и систем электроснабжения;

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

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 75,2 акад. часов:
  - аудиторная – 72 акад. часов;
  - внеаудиторная – 3,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации – экзамен.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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.	7	2		6	1,1	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.	7	2		6/2И	4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
1.3. Графики потребления электроэнергии и электрические нагрузки. Электрические	7	2		6/2И	4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические 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.	7	2		6/3И	4	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-	7	2		6/3И	4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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 аperiodическая составляющая тока короткого замыкания, ударный ток, мгновенные и действующие значения токов короткого замыкания.	7	2		6/3И	4	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 нейтралью, заземленные через дугогасящие катушки. Электрические сети с глухозаземленной	7	2		6/3И	4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
нейтрально.								
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.	7	2		6/3И	4	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.	7	2		6/3И	4	Подготовка к практическому, лабораторно-практическому занятию	Текущий контроль успеваемости	ПК-14-зув
Итого по разделу		18		54/22И	33,1			
<b>Итого по курсу</b>	<b>7</b>	<b>18</b>		<b>54/22И</b>	<b>33,1</b>		<b>экзамен</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>7</b>	<b>18</b>		<b>54/22И</b>	<b>33,1</b>		<b>экзамен</b>	

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

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. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов: Учебное пособие / Ополева Г.Н. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 416 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545292> (дата обращения: 25.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник / Т.В. Анчарова, М.А. Рашевская, Е.Д. Стебунова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 415 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103817-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/872297> (дата обращения: 25.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Электроснабжение потребителей и режимы. Лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / В.М. Завьялов, С.Н. Кладиев, С.М. Семенов ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2017. - 122 с.. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043908> (дата обращения: 25.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **в) Методические указания:**

1. Патшин, Н.Т. Электрические аппараты. Лабораторный практикум: учеб. пособие / Н.Т. Патшин, А.А. Николаев. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. - 145 с. - ISBN978-5-9967-0387-6.

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

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

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 «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
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