



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

С.И. Лукьянов

«23» 09 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Электроснабжение

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Направление подготовки (специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

*шифр наименование направления подготовки*

Направленность (специализация) программы Строительство высотных  
и большепролетных зданий и сооружений

*наименование направленности (профиля) подготовки (специальности)*

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

Очная

Институт/ факультет

*Институт энергетики и автоматизированных систем*

Кафедра

*Электроснабжения промышленных предприятий*

Курс

3

Семестр

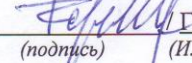
6

Магнитогорск

2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1030.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий « 5 » сентября 2018 г., протокол № 1.

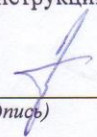
Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией Института энергетики и автоматизированных систем « 25 » сентября 2018 г., протокол № 1.

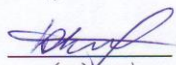
Председатель  / С.И. Лукьянов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Согласовано:


Зав. кафедрой проектирования зданий и строительных конструкций

 / В.Б. Гаврилов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: доцент каф. ЭПП, канд. техн. наук, доцент  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Ю.Н. Кондрашова/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент: Николаев Н.А. – начальник ЦЭСиП ОАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электроснабжение» является:

-изучение особенностей электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений, а также строительных площадок. Изучить особенности потребителей электроэнергии высотных многофункциональных комплексов для создания системы электроснабжения с учетом, предъявляемых к ним требований. Выполнять расчет и выбор трансформаторов и линий электропередач с учетом компенсации реактивной мощности, а также расчет и выбор электрического освещения и наружных светильников для освещения и декора.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Электроснабжение» входит в базовую часть блока 1 обязательных дисциплин (Б1.Б.41.03).

Перечень разделов дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения электротехники:

Математика: линейная алгебра, теория функций комплексного переменного, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения.

Физика: механика (вращательное движение), электричество и магнетизм.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение, в частности: пакеты универсальных математических программ, текстовый процессор и редактор формул (для оформления отчетов).

Минимальные требования к «входным» знаниям, необходимым для успешного усвоения данной дисциплины:

Удовлетворительное усвоение программ по указанным выше разделам математики, физики и информатики, владение персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Электроснабжение с основами электротехники» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<b>ОПК- 7</b> – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные определения и понятия систем электроснабжения;</li><li>– методы расчета электрических нагрузок;</li><li>– параметры выбора силовых трансформаторов и линий электропередач;</li></ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– классифицировать электроприемники по роду тока, напряжению и режиму работы, надежности;</li><li>– составлять систему электроснабжения для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li></ul>
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– понятиями электрических цепей переменного и постоянного тока;</li><li>– требованиями к системам электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li><li>– требования, предъявляемые к освещению и наружным</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	светильникам при эксплуатации.
<b>ПК- 1</b>	– знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проблемы и перспективы модернизации объектов профессиональной деятельности;</li> <li>– основные методы выбора и подходы к проектированию объектов профессиональной деятельности;</li> </ul>
<b>Уметь</b>	– экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типового электрооборудования
<b>Владеть</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– параметрами выбора элементов систем электроснабжения;</li> <li>– методикой выбора серийных объектов профессиональной деятельности при решении типовых проектных задач.</li> </ul>
<b>ПСК-1.3</b>	– владением методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений
<b>Знать</b>	– виды электрического освещения и наружных светильников для высотных и большепролетных зданий
<b>Уметь</b>	– отличать конструктивные особенности различных видов ламп рабочего и аварийного освещения
<b>Владеть</b>	– особенностями расчета электрического освещения высотных и большепролетных зданий;

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

- **контактная работа – 37 акад. часов:**
- **аудиторная – 36 акад. часов;**
- **внеаудиторная – 1 акад. часов**
- **самостоятельная работа – 35акад. часов.**

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. Система электроснабжения. Характеристики потребителей электроэнергии.		2	2		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Входной контроль, устный опрос, лабораторные работы	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
1.2. Электрические нагрузки. Методы расчета электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности.		3	2/И		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №13	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
1.3. Распределение электроэнергии напряжением до и выше 1кВ.		3	2		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
2.1. Трансформаторы. Выбор и расчет.		2	2/ИИ		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №11	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
2.2. Электрические машины. Асинхронные и синхронные двигатели.		2	3		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
2.3. Кабельные и воздушные линии электропередач		2	3		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №76, №77	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
3.1 Заземление		2	2/ИИ		5	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №21	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
3.2 Электроосвещение. Расчет и выбор.		2	2/ИИ		6	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №15	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
Итого за семестр		18	18/ИИ		35		Зачет	

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				
Итого по дисциплине		18	18	-	35			



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				
Тема 1.1 Система электроснабжения. Характеристики потребителей электроэнергии. Простейшая система электроснабжения. Основные элементы системы электроснабжения. Основные потребители высотных и большепролетных зданий и сооружений. Классификация приемников электрической энергии и их характеристики (мощности, род тока, напряжение, частота, надежность электроснабжения). Характерные приемники электрической энергии строительной площадки и режимы их работы.		2	2		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Входной контроль, устный опрос, лабораторные работы	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
Тема 1.2. Методы расчета электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Графики электрических нагрузок, их разновидности и способы построения (индивидуальные и групповые, суточные и годовые графики нагрузки). Основные определения и		3	2/1И		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №13	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3

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				
<p>обозначения: номинальная мощность приемника и группы приемников, средняя мощность, максимальные длительные и кратковременные нагрузки, расчетные нагрузки. Показатели, характеризующие графики нагрузки и приемники электрической энергии. Способы определения расчетных электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Реактивная мощность как параметр режима электрической системы. Потребление реактивной мощности асинхронными двигателями, трансформаторами, электропечными и сварочными установками, преобразовательными агрегатами. Основные показатели, характеризующие реактивную мощность.</p>								
<p>Тема 1.3. Распределение электроэнергии напряжением до и выше 1 кВ. Характерные схемы внешнего и внутреннего электроснабжения строительных площадей и многофункциональных</p>		3	2		4	<p>Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.</p>	<p>Устный опрос (собеседование)</p>	<p>ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3</p>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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				
высотных зданий. Основные положения выбора схем электроснабжения. Выбор схем электроснабжения на основании технико-экономических показателей.								
Тема 2.1 Трансформаторы. Выбор и расчет. Конструктивные особенности и исполнение. Выбор числа трансформаторов. Выбор мощности силовых трансформаторов на основании экономических соображений. Номинальная мощность трансформатора, допустимые перегрузки. Потери мощности и энергии в силовых трансформаторах. Экономически целесообразный режим работы силовых трансформаторов.		2	2/ИИ		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №11	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
2.2. Электрические машины. Асинхронные и синхронные двигатели. Принцип действия и конструкция синхронных и асинхронных машин. Их особенности при применении в высотных зданиях и сооружениях.		2	3		4	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
Тема 2.3 Кабельные и воздушные линии электропередач.		2	3		4	Подготовка к лаборат	Устный опрос	ОПК-7;

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				
Конструктивные особенности и исполнение электрических сетей до и выше 1 кВ. Выбор и расчет кабельных линий до 1 кВ в высотных зданиях и требования, предъявляемые к ним.						занятиям. Работа с литературой.	(собеседование), лабораторная работа №76, №77	ПК-1; ПСК-1.3
Тема 3.1. Заземление. Назначение заземления, расчет контура для высотного здания и исполнение. Требования при эксплуатации строительной площадки с точки зрения безопасности.		2	2/ИИ		5	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №21	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
Тема 3.2. Электроосвещение. Расчет и выбор. Виды ламп и светильников для высотных зданий и сооружений. Требования к ним при выборе и эксплуатации. Конструктивное исполнение наружного и внутреннего освещения и расчет.		2	2/ИИ		6	Подготовка к лаборат. занятиям. Работа с литературой.	Устный опрос (собеседование), лабораторная работа №15	ОПК-7; ПК-1; ПСК-1.3
Итого за семестр		18	18/ИИ		35		Зачет	
Итого по дисциплине		18	18	-	35			

## 5. Образовательные и информационные 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.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Электроснабжение» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения и проработки конспектов, литературы и электронных образовательных ресурсов с необходимыми консультациями преподавателя. Аудиторная самостоятельная работа предполагает выполнение лабораторных работ, решение практических задач по темам курса.

### *Лабораторный практикум (6 семестр)*

Определение экономически целесообразного режима работы силовых трансформаторов (л/р №11).

Опытное построение графиков нагрузок и определение их параметров (л/р №13).

Измерение параметров газоразрядных ламп и пускорегулирующей аппаратуры (л/р №15).

Изучение кабельных линий электропередач.(л/р№76).

Изучение воздушных линий электропередач.(л/р№77).

Исследование режимов нейтрали в системах электроснабжения (л/р №21).

## 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<b>ОПК- 7</b> – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Знать</b>	<p>-основные определения и понятия систем электроснабжения;</p> <p>-методы расчета электрических нагрузок;</p> <p>-параметры выбора силовых трансформаторов и линий электропередач;</p>	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие СЭС?</li> <li>2. Назовите характерные электроприемники электроэнергии для высотных зданий.</li> <li>3. Что понимается под электрической нагрузкой?</li> <li>4. Дайте определение номинальной мощности</li> <li>5. Перечислите известные Вам методы определения расчетных электрических нагрузок. Укажите их достоинства, недостатки и область применения</li> <li>6. В каких случаях можно применять методы удельного расхода электроэнергии и удельной плотности нагрузок?</li> <li>7. Какими показателями характеризуется реактивная мощность?</li> </ol>
<b>Уметь</b>	<p>-классифицировать электроприемники по роду тока, напряжению и режиму работы, надежности;</p> <p>-составлять систему электроснабжения для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p>	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Электроприемники строительной площадки.</li> <li>9. Электроприемники многофункциональных высотных комплексов.</li> <li>10. Требования к СЭС высотных зданий и сооружений?</li> <li>11. Принципы проектирования СЭС.</li> <li>12. Выбор электрических сетей.</li> </ol>
<b>Владеть</b>	<p>-понятиями электрических цепей переменного и постоянного тока;</p> <p>-требованиями к системам электроснабжения высотных и большепролетных зданий и сооружений;</p> <p>-требования, предъявляемые к освещению и наружным светильникам при эксплуатации.</p>	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Цепи переменного тока</li> <li>14. Цепи постоянного тока..</li> <li>15. Требования к СЭС ?</li> <li>16. Расчет и выбор освещения высотных зданий.</li> <li>17. Преимущества и недостатки ламп дневного света.</li> <li>18. Особенности выполнения рабочего освещения.</li> <li>19. Особенности выполнения аварийного освещения.</li> </ol>
<b>ПК- 1</b> – знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест		
<b>Знать</b>	-проблемы и перспективы модернизации объектов	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная база высотных зданий и</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	профессиональной деятельности; -основные методы выбора и подходы к проектированию объектов профессиональной деятельности;	сооружений при выполнении освещения. 2. Требования к источникам питания в зависимости от категоричности и высоты здания
<b>Уметь</b>	-экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типового электрооборудования	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика силовых трансформаторов.</li> <li>2. Преимущества и недостатки кабельных линий электропередач.</li> <li>3. Преимущества и недостатки воздушных линий электропередач.</li> <li>4. Особенности и режимы работы электроприемников строительной площадки.</li> </ol>
<b>Владеть</b>	-параметрами выбора элементов систем электроснабжения; -методикой выбора серийных объектов профессиональной деятельности при решении типовых проектных задач.	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор и расчет силового трансформатора.</li> <li>2. Расчет электрической нагрузки высотного здания при наличии ведомости электроприемников.</li> <li>3. Упрощенный расчет электрической нагрузки при известной высоте и этажности здания.</li> <li>4. Выбор кабельной линии электропередач до 1 кВ для системы вентиляции.</li> <li>5. Выбор кабельных линий для расчета электрического освещения при известной площади освещаемой поверхности.</li> </ol>
<b>ПСК-1.3</b> - владением методами расчета систем инженерного оборудования высотных и большепролетных зданий и сооружений		
<b>Знать</b>	виды электрического освещения и наружных светильников для высотных и большепролетных зданий	<p><b>Перечень вопросов (зачет):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды светильников.</li> <li>2. Требования к внутреннему освещению.</li> <li>3. Требования к наружному освещению.</li> <li>4. Особенности при эксплуатации светильников для высотных зданий</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Уметь</b>	отличать конструктивные особенности различных видов ламп рабочего и аварийного освещения	<b>Перечень вопросов (зачет):</b> 1. Рабочее освещение. 2. Аварийное освещение. 3. Выбор ламп для известной площади здания.
<b>Владеть</b>	особенностями расчета электрического освещения высотных и большепролетных зданий;	<b>Перечень вопросов (зачет):</b> 1. Расчет осветительной нагрузки для высотного здания при наличии ведомости электроприемников. 2. Выбор кабельной линии электропередач до 1 кВ для запитывания системы наружного освещения.

б) порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Для получения зачета по дисциплине «**Электроснабжение**», обучающийся показывает знания на уровне выполнения и защиты лабораторных работ, воспроизведения и объяснения информации, навыки решения простых задач в области электроснабжения, умеет пользоваться современными средствами информационных технологий, владеет основами электроснабжения применительно для высотных зданий и сооружений.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **а) Основная литература (учебники и учебные пособия)**

1. **Щербаков, Е.Ф.** Электроснабжение и электропотребление на предприятиях [Эл.ресурс]: учебное пособие / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. — М.: Форум, 2010. — 496 с. — URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=197466/> (Дата обращения 08.09.2014)

##### **б) Дополнительная литература**

1. **Кудрин, Б.И.**, Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: Учебник. — М.: Интермет Инжиниринг, 2009. — 670 с.

2. **Фролов, Ю.М.**, Основы электроснабжения [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — СПб.: Лань, 2012. — 432 с. — URL: <http://e.lanbook.com/view/book/4544/> (Дата обращения 08.09.2014)

3. **Киреева, Э.А.**, Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий [Текст]: учебное пособие. — М.: КНОРУС, 2011. — 368 с.

4. **Коробов, Г.В.**, Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Коробов Г.В., Картавцев В.В., Черемисинова Н.А.. — СПб.: Лань, 2011. — 192 с. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/44759/page154/>

5. **Железко, Ю.С.** Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии [Электронный ресурс]: руководство для практических расчетов — М.: ЭНАС, 2009. — 456 с. — URL: <http://e.lanbook.com/view/book/38609/> (Дата обращения 01.09.2014)

##### **в) Методические указания:**



1. **Белых, Г.Б.** Методическая разработка к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение» [Текст] / Г.Б. Белых, Б.И. Заславец, А.Н. Шеметов. — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008. — 30 с.

2. **Шеметов, А.Н.** Качество электрической энергии [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Системы электроснабжения» для студентов специальности 140211 «Электроснабжение» и направления 140200 «Электроэнергетика» / А.Н. Шеметов. — Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та и. Г.И. Носова, 2011. — 20 с.

**Шеметов, А.Н.** Энергосберегающие технологии в электрическом освещении [Текст]: Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроснабжение» для студентов направления 140400 «Электроэнергетика и электротехника», профиль.

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

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации(компьютер, проектор, экран)
Лаборатория для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов ауд.215 и ауд.217.	Лабораторный стенд л/р №11. Лабораторный стенд л/р №13. Лабораторный стенд л/р №15. Лабораторный стенд л/р №21. Наглядные стенды л/р №76 и л/р №77.