

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

ФГБОУ ВО «МГТУ» в г. Белорецке

Д.Р. Хамзина

«28» 09 2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.19 Основы электроснабжения

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность программы

Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

заочная

Филиал МГТУ в г. Белорецке

Кафедра металлургии и стандартизации

Курс: 3

Белорецк

2017г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3.09 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

« 20 » 09 2017г., протокол № 2

Зав. кафедрой



/С.М.Головизнин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

« 23 » 09 2017г., протокол № 1

Председатель



/ Д.Р. Хамзина /

Рабочая программа составлена: доцентом, к.т.н.



/О.А. Сарапулов/

Рецензент:
начальник лаборатории автоматизации ОАО БМК



/Ю.И. Кузнецов/

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы электроснабжения» являются ознакомление студентов с особенностями различных типов электростанций, участвующих в выработке электроэнергии, основным электрооборудованием и главными схемами электрических соединений электростанций и районных подстанций, линиями электропередачи переменного и постоянного тока сверхвысокого и ультравысокого напряжений, характеристиками и параметрами электрических сетей и систем, элементами теории передачи энергии по линиям электрической сети; формирование знаний в области управления режимами работы энергетических систем, дистанционного и телемеханического управления основными элементами электростанций и подстанций, автоматизации систем управления, релейной защиты системных связей и оборудования; изучение процессов в изоляции электроустановок при воздействии высоких напряженностей электрических полей, исследование и определение электрической прочности изоляции электрооборудования при различном характере воздействующего напряжения, изучение методов контроля и испытания изоляции электроустановок высокого напряжения; формирование знаний в области теории и практики электроснабжения промышленных предприятий и других объектов.

Основными задачами дисциплины «Основы электроснабжения» являются формирование общих представлений и умений в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, составления схем замещения элементов электрических сетей, определения их параметров, исследования и оптимизации режимов линий электропередачи, электроэнергетических систем, обеспечения необходимого качества электроэнергии. Понимание физической сущности этих явлений позволяет оценивать установившиеся режимы работы в электрических системах. В курсе должно даваться представление о технике расчетов, больше внимания уделяться пониманию задач и допущений, положенных в их основу, инженерной оценке полученных результатов. Кроме того, курс имеет задачу формирования у студентов научных представлений в данной области знаний в соответствии с основными положениями диалектического материала.

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

Дисциплина «Основы электроснабжения» входит в базовую часть блока 1 (Б.1.Б.19) образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения предметов из школьного курса

Математика: элементы топологии, графы, дифференциальное и интегральное исчисления, матричная алгебра. теория функций комплексного переменного, элементарная теория вероятностей. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Информатика.

Физика: электричество и магнетизм.

История электроэнергетики.

Теоретические основы электротехники.

Электромеханика.

Математические задачи энергетики и применение ЭВМ. Вероятностные задачи энергетики.

Общая энергетика.

В результате изучения данной дисциплины студент должен

знать:

- механизм развития разряда в газообразных изоляционных промежутках высоковольтных электроустановок;
- механизм развития разряда по поверхности изоляционных конструкций высоковольтных электроустановок;
- методы контроля и испытания изоляции электроустановок ВН; анализировать связь между электрическими свойствами основных видов изоляции, уровнями воздействующих на нее в эксплуатации перенапряжений с требованиями к изоляционным конструкциям установок ВН.
- схемы электроснабжения, ее элементы с учетом технико-экономических показателей;
- теорию и методы расчета электрических нагрузок;
- принципы построения и расчета систем электроснабжения напряжением выше и до 1кВ;
- о компенсации реактивной мощности и оптимизации распределения компенсирующих устройств в схеме электроснабжения;
- основные показатели качества электроэнергии, их нормирование; способы и технические средства повышения качества электроэнергии; основы энергосбережения.

уметь:

- выбирать конфигурации и рассчитывать электрические сети;
- выбирать типы и сечения токопроводов;
- производить расчеты электрических нагрузок для различных уровней и структур систем электроснабжения;

владеть:

- знаниями о характеристиках промышленных потребителей электроэнергии;
- знаниями в области электромагнитной совместимости в системах электроснабжения.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы электроснабжения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	
Знать:	- основные физические явления и законы механики, электротехники и их математическое описание
Уметь:	- применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности
Владеть:	- использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля; - навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов
ПК-6 - способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	
Знать:	- Методы расчета режимов работы электроэнергетических объектов;
Уметь:	- Рассчитывать режимы работы электроэнергетических объектов;
Владеть:	- Навыками расчета режимов работы электроэнергетических объектов.
ПК-7- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	
Знать:	- Требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса передачи электрической энергии.
Уметь:	- Обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса передачи электрической энергии.
Владеть:	- Навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса передачи электрической энергии
ПК-15 - способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	
Знать:	Методы оценивания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и остаточного ресурса оборудования
Уметь:	Оценивать вводимое в эксплуатацию электроэнергетическое и электротехническое оборудование и остаточный ресурс оборудования
Владеть:	Навыками оценивания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и остаточного ресурса оборудования.

страны								
2.1. Общие сведения об электроэнергетических системах.					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Составление конспекта по предлагаемой литературе	Тест	ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
Итого по разделу		1			20			
Раздел 4. Повреждения и ненормальные режимы работы энергетических систем.								
4.1. Типы автоматических устройств релейной защиты и их функции					10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Составление конспекта по предлагаемой литературе	Тест	ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув

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	лаборатор.	практич.				
4.2. Устройства вторичной коммутации. Источники оперативного тока, их виды, назначение.	3	1			10	Составление схем замещения элементов электрических сетей и определение их параметров	Контрольная работа.	ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
Итого по разделу		1			20			
Раздел 5. Автоматическое управление элементами энергетических систем								
5.1. Автоматическое повторное включение (АПВ). Назначение и виды АПВ.			1		10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Составление конспекта по предлагаемой литературе	Подготовка доклада	О ПК -Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
5.2 Автоматическое включение резервного питания (АВР). Назначение АВР.			1		10	Изучение принципиальных схем понизительных, преобразовательных и инверторных подстанций электроэнергетических систем	Контрольная работа	О ПК -Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
Итого по разделу			2		20			
Раздел 6 Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах.								
6.1 Регулирование частоты, активной мощности и перетоков по линиям межсистемных			1		5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы Составление конспекта по предлагаемой литературе	Устный опрос	О ПК -Ззув П К-6зув, ПК-7зув,

связей.								ПК-15зув
6.2. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности на станциях и подстанциях.			1		5	Знакомство с принципиальными схемами электропередач переменного и постоянного тока сверхвысокого и ультравысокого напряжения	Контрольная работа	О ПК -3зув П К-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув

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	семинары	практич. занятия				
Итого по разделу			2		10			
Раздел 7. Релейная защита в энергетических системах								
7.1. Защита сборных шин станций и подстанций. Защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор.			1		5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы . Составление конспекта по предлагаемой литературе	Устный опрос	ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
7.2 Высокочастотные защиты. Элементы высокочастотных каналов связи на воздушных линиях электропередачи			1		5			ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув
Итого по разделу			2		10			
Раздел 8. Автоматический контроль и телемеханика в энергетических системах								
8.1. Назначение, функции и виды телемеханических систем.					12,4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа	ОПК - Ззув ПК-6зув, ПК-7зув, ПК-15зув

Итого по разделу					12,4			
Подготовка к экзамену						8,7		
Итого		4	6		122,4			

5 Образовательные и информационные технологии

В преподавании дисциплина «Электроэнергетика» используются как традиционные (пассивные и активные), так и инновационные (интерактивные) педагогические технологии, которые требуют более активного участия студентов в образовательный процесс.

Пассивные технологии предполагают такую форму взаимодействия преподавателя и студентов, когда преподаватель является активным действующим лицом и управляющим ходом занятия, а студенты – пассивными слушателями. Основной задачей таких занятий является проверка или преподнесение большого количества учебного материала в ограниченные временные рамки. Формы занятий – **лекция, опрос, контрольная работа, тест.**

Активные технологии предполагают взаимодействие преподавателя и студентов. Студенты являются активными участниками образовательного процесса. Целью таких занятий является углубление и обобщение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы. Формы занятий – **семинар, коллоквиум.**

Интерактивные технологии основаны на взаимодействии студентов не только с преподавателем, но и друг с другом. Более того, студенты доминируют в образовательном процессе, преподаватель организует и направляет деятельность студентов на достижение поставленной цели. При изучении дисциплины «Электроэнергетика» возможны следующие формы занятий: **«круглый стол» (дискуссия, дебаты), метод кейсов (case-study).**

«Круглый стол» – это одна из организационных форм познавательной деятельности учащихся, позволяющая закрепить полученные ранее знания, восполнить недостающую информацию, сформировать умения решать проблемы, укрепить позиции, научить культуре ведения дискуссии. Цель «круглого стола» – выработка у студентов профессиональных умений излагать свои мысли, обосновывать выводы и отстаивать свои убеждения.

Особенности организации «круглого стола»: наличие одной или двух проблемных ситуаций, тщательная подготовка основных выступающих, наличие наглядных материалов (схем, графиков), наличие действительно круглого стола, обеспечивающего коммуникацию «глаза в глаза». Преподаватель располагается в общем кругу, как равноправный участник процесса.

Метод кейсов (case-study) проводится для моделирования ситуации или использования реальной ситуации в целях её анализа. Ситуационный анализ дает возможность изучить сложные или эмоционально значимые вопросы.

Элементы интерактивных технологий (дискуссий) используются при проведении традиционных лекций и семинаров. Во время проведения семинарского занятия в ряде случаев применяется разбор конкретной проблемной ситуации.

На лекциях и семинарах используются презентации, предполагающие не механическое запоминание учебного материала, а поиск решения, поставленных в ходе их демонстрации, конкретных проблем. Такие занятия проводятся в компьютерных классах и при самостоятельной работе с тренажерами в режиме on-line.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Основы электроснабжения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Планы семинарских занятий

Тема №1. Заземление электрических сетей. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой на электрических станциях.

Тема №2. Типы конфигураций электрических сетей. Объединение энергетических систем. Управление электроэнергетическими системами.

Тема №3. Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах. Понижающие и преобразовательные подстанции электроэнергетических систем.

Тема №4. Устройства вторичной коммутации. Источники оперативного тока, их виды, назначение.

Тема №5. Автоматическое включение резервного питания (АВР). Назначение АВР.

Тема №6. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности на станциях и подстанциях.

Тема №7. Высокочастотные защиты. Элементы высокочастотных каналов связи на воздушных линиях электропередачи

Тема №8. Назначение, функции и виды телемеханических систем.

Темы рефератов

1. Электродвигатели постоянного и переменного тока;
2. Асинхронные двигатели;
3. Электрические машины малой мощности;
4. Производство, передача и использование электроэнергии;
5. Производство электроэнергии на гидростанциях;
6. Потери электрической и тепловой энергии при транспортировке;
7. Потенциал электрического поля;
8. Получение и использование электрической энергии;
9. Особенности ЭМО на энергетических и промышленных объектах;
10. Нетрадиционные источники энергии;
11. Материалы ядерной энергетики;
12. Материалы с высокой проводимостью;
13. Атомная энергетика. Использование и перспективы развития;
14. Атомная энергетика, проблемы развития и принцип действия;
15. Ядерная энергетика;
16. Энергосбережение на предприятии;
17. Энергосберегающие технологии и материалы;
18. Энергетический феномен вакуума;

19. Электроэнергетика России и СНГ;
20. Электрический ток в неметаллах;
21. Электрический ток в газах;
22. Электрический ток в вакууме;
23. Электрические нагрузки;
24. Электрические источники света;
25. Электрические измерения и метрологические положения;
26. Характеристика электротехнической службы предприятия;
27. Ток в различных средах.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-3 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		
Знать:	- основные физические явления и законы механики, электротехники и их математическое описание	Теоретические вопросы 1. Электродвигатели постоянного и переменного тока; 2. Асинхронные двигатели; 3. Электрические машины малой мощности; 4. Производство, передача и использование электроэнергии; 5. Производство электроэнергии на гидростанциях; 6. Потери электрической и тепловой энергии при транспортировке; 7. Потенциал электрического поля; 8. Получение и использование электрической энергии; 9. Особенности ЭМО на энергетических и промышленных объектах; 10. Нетрадиционные источники энергии; 11. Материалы ядерной энергетики; 12. Материалы с высокой проводимостью; 13. Атомная энергетика. Использование и перспективы развития; 14. Атомная энергетика, проблемы развития и принцип действия; 15. Ядерная энергетика; 16. Энергосбережение на предприятии; 17. Энергосберегающие технологии и материалы; 18. Энергетический феномен вакуума; 19. Электроэнергетика России и СНГ;

		<p>20. Электрический ток в неметаллах;</p> <p>21. Электрический ток в газах;</p> <p>22. Электрический ток в вакууме;</p> <p>23. Электрические нагрузки;</p> <p>24. Электрические источники света;</p> <p>25. Электрические измерения и метрологические положения;</p> <p>26. Характеристика электротехнической службы предприятия;</p> <p>27. Ток в различных средах.</p>
Уметь:	<p>- применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Практические задания по темам: Заземление электрических сетей. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой на электрических станциях. Типы конфигураций электрических сетей. Объединение энергетических систем. Управление электроэнергетическими системами. Понижающие и преобразовательные подстанции электроэнергетических систем Назначение, функции и виды телемеханических систем.</p>
Владеть:	<p>- использования основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля;</p> <p>- навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин и трансформаторов</p>	<p>Задания: Произвести расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах. Описать устройства вторичной коммутации. Выбрать источники оперативного тока, их виды, назначение. Осуществить автоматическое включение резервного питания (АВР). Назначение АВР. Произвести автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности на станциях и подстанциях. Спроектировать высокочастотные защиты. Элементы высокочастотных каналов связи на воздушных линиях электропередачи</p>
<p>ПК-6- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>		
знать	<p>теоретические основы и механизмы рационального природопользования</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опасность ядерной войны и ее глобальные экологические последствия. 2. Стратегия ООН в области решения глобальных экологических проблем. 3. Очистка газообразных промышленных выбросов от пылей. 4. Улавливание газообразных примесей из технологических выбросов. 5. Механические и химические методы очистки сточных вод. 6. Физико-химические, биологические и термические методы очистки сточных вод. 7. Отходы производства и отходы потребления. Полигоны для твердых бытовых отходов. 8. Компостирование твердых отходов. Сжигание

		<p>твердых отходов. Получение биогаза.</p> <p>9.Вторичное сырье. Методы переработки вторичного сырья. Организация безотходных (малоотходных) производств.</p> <p>10.Понятие о качестве окружающей природной среды. Санитарно-гигиеническиенормативы качества атмосферного воздуха.</p> <p>11.Санитарно-гигиеническиенормативы качества поверхностных вод и почв.</p> <p>12.Органы экологического управления в России.</p> <p>13.Экологический бизнес и рынок.</p> <p>14.Экологический маркетинг, его основные направления. Маркетинговый механизм управления охраной природы.</p> <p>15.Экологическое страхование.</p> <p>16.Экологический аудит.</p> <p>17.Экологический мониторинг окружающей среды, его цели и задачи, уровни мониторинга.</p> <p>18.Экологическая экспертиза.</p> <p>19.Система Российских стандартов по охране природы, ее составные части. Международные стандарты по управлению окружающей средой ИСО 14000.</p> <p>20.Система экологического контроля в России.</p> <p>21.Правовые основы охраны окружающей природной среды и природопользования. Ответственность за экологические правонарушения.</p> <p>22.Лицензия, договор и лимиты на природопользование.</p> <p>23.Плата за использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.</p> <p>24.Экологическая политика.</p> <p>25.Экономическое стимулирование природоохранной деятельности.</p> <p>26.Рыночные методы управления природоохранной деятельностью.</p> <p>27.Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Интересы России в сфере экологии.</p> <p>28.Создание и деятельность межправительственных организаций при ООН.</p>
уметь	<p>объяснять необходимость природоохранных мероприятий в промышленном производстве и других видах хозяйственной деятельности</p>	<p>Пример практического задания:</p> <p>объяснить назначение элементов в принципиальной силовой схеме универсального лабораторного стенда</p>
владеть	<p>- методикой и методами познания закономерностей развития, взаимодействия и взаимообусловленности экологических процессов;</p> <p>-методами</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <p>1. Для схемы замещения двигателя постоянного тока записать уравнение электрического состояния якорной цепи и цепи возбуждения</p> <p>2. Для цепей первичной и вторичной обмоток трансформатора записать уравнения электрического состояния с использованием</p>

	экологического нормирования	<p>символического метода расчета цепей синусоидального тока (методом комплексных амплитуд).</p> <p>3. Для статорной и роторной цепей асинхронного двигателя записать уравнения электромагнитного состояния в комплексной форме.</p> <p>4. Записать уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока для двигательного режима, режима динамического и рекуперативного торможения, для расчета пускового тока и пускового момента</p> <p>5. Записать выражения для токов статорной и роторной цепей, выражение для электромагнитного момента</p>
ПК-7-готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике		
знать	- Требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса передачи электрической энергии.	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Динамические усилия между двумя проводниками. Динамическая стойкость аппарата. 2. Коммутационные перенапряжения. Способы ограничения перенапряжений в различных аппаратах. 3. Защитные аппараты в сетях низкого напряжения. Назначение, конструкции. 4. Износ контактов. Мера износа. Повышение износостойкости контактов. 5. Сравнительная характеристика предохранителей и автоматических выключателей. 6. Классификация высоковольтных аппаратов по назначению и их краткая характеристика. 7. Классификация высоковольтных выключателей по среде гашения дуги. 8. Назначение, конструкции и схемы включения трансформаторов тока. 9. Назначение, конструкции и схемы включения трансформаторов напряжения. 10. Назначение, конструкции разрядников, ОПН. 11. Назначение, конструкции реакторов. 12. Элегазовые выключатели. Достоинства, недостатки. 13. Вакуумные выключатели. Достоинства, недостатки.
уметь	- Обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса передачи электрической энергии.	<p>Из набора элементов универсального лабораторного стенда подготовить и со-брать принципиальные схемы для выполнения цикла лабораторных работ для снятия характеристик электрических машин в различных режимах работы.</p> <p>Привести технические характеристики</p>

		<p>элементов и оборудования универсального стенда.</p> <p>Проанализировать взаимное соответствие параметров мощности и частоты вращения двигателей, имеющих общий вал.</p>
владеть	- Навыками обеспечения требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса передачи электрической энергии	<p>При выполнении лабораторных работ бригада студентов производит клеммный монтаж</p> <p>схемы для проведения исследований и показывают умение наладки отдельных модулей.</p> <p>Результаты монтажа и наладки проверяются преподавателем и на данном этапе дается соответствующая оценка.</p>
ПК-15- способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования		
знать	Методы оценивания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и остаточного ресурса оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкции воздушных линий передачи: провода, изоляторы, опоры, их характеристика. 2. Конструктивные элементы кабельных линий. Маркировка кабелей. Способы прокладки. 3. Основные требования к системе электроснабжения. Элементы системы электроснабжения. 4. Классификация электрических сетей по надёжности и бесперебойности электроснабжения. Схемы питающих сетей 1, 2, 3 группы надёжности. 5. Классификация электрических сетей по роду тока, напряжению и выполняемым функциям. 6. Схемы замещения линий электропередачи, трансформаторов и автотрансформаторов и их параметры. 7. Расчет разомкнутой сети в два этапа. Заданы мощности потребителей и напряжение источника питания. 8. Определение напряжения на низкой стороне подстанции. 9. Расчет сети с двухсторонним питанием с учетом потерь мощности. 10. Баланс активной мощности и его связь с частотой. 11. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением. 12. Методы и средства регулирования напряжения. 13. Выбор сечений проводов по экономической плотности тока.. Выбор сечений проводов по экономическим интервалам токов и мощностей. 14. Детерминированные методы расчета потерь мощности и энергии в электрических сетях. 15. ТЭО выбора оптимальной схемы СЭС.

		<p>16. Обработка контрольных замеров в режимные дни, оценка состояния системы.</p> <p>17. Мероприятия по снижению потерь мощности и энергии в ВЛ.</p>
уметь	Оценивать вводимое в эксплуатацию электроэнергетическое и электротехническое оборудование и остаточный ресурс оборудования	Приведение выбранную аппаратуру в рабочее состояние, установление требуемых режимов работы при проведении испытаний.
владеть	Навыками оценивания вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования и остаточного ресурса оборудования	При проведении испытаний на универсальном лабораторном стенде демонстрируется степень владения измерительной аппаратурой, контролируются результаты проведенных испытаний по каждой лабораторной работе, а также выводы в виде обсуждения полученных результатов

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электроэнергетика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявить степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена. Для успешного прохождения экзамена студент должен качественно подготовиться к семинарским занятиям, а на сессии, в ходе занятий продемонстрировать свои знания. Студенты, не показавшие знаний на семинарских занятиях могут быть не допущены до экзамена и должны отчитаться в индивидуальном порядке. Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **"отлично"** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуации повышенной сложности.

- на оценку **«хорошо»** (4 балла) - обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций, основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) - обучающийся демонстрирует

знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) - 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

а) Основная литература

1. Сивков, А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие для вузов / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 173 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01372-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451208> (дата обращения: 28.09.2020).

2. Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков: учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452083> (дата обращения: 28.09.2020).

б) Дополнительная литература

1. Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение: учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451325> (дата обращения: 28.10.2020).

2. Ушаков, В. Я. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с.: ISBN 978-5-4387-0521-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701886> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Электроэнергетика: учебное пособие / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-705-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026876> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические рекомендации:

Методические рекомендации в Приложении1.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
STATISTICA v.6(Белорецк)	К-169-09 от 16.11.2009	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
-------------	---------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
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/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
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	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com

9. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Материально – техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для лекционных занятий	Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет
Аудитория для практических занятий	Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации с выходом в Интернет
Аудитория для лабораторных занятий	Универсальные стенды, инструменты, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальный зал библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций,	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
текущего контроля и промежуточной аттестации	информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

Методические рекомендации для подготовки к семинару

При изучении курса «Основы электроснабжения» студенту надо исходить из того, что половина отводимого учебными планами времени тратится на самостоятельную работу – подготовку к семинарам, докладам, зачётам, экзаменам. Для оптимальной организации работы советуем заниматься изучаемой дисциплиной 3-4 часа в неделю. Одной из важных форм самостоятельной работы являются семинарские занятия.

Семинарское занятие — коллективное обсуждение студентами под руководством преподавателя наиболее крупных проблем изучаемого курса. Цель семинарских занятий — углубить и обобщить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Начать работу следует с изучения плана семинарского занятия, ознакомления со списком литературы. При подготовке к семинарским занятиям следует прочитать и кратко законспектировать рекомендованную по теме литературу. Конспект — это краткое изложение основных положений своими словами. Работа по конспектированию помогает в усвоении материала.

Следующий этап работы – чтение конспекта лекций и рекомендованной к занятию литературы. Конспект лекций даёт возможность составить общее представление об основных вопросах темы.

На семинарских занятиях, в большинстве случаев, студенты выступают по желанию, но преподаватель может спросить мнение любого по обсуждаемым вопросам. Начинать выступление надо с чёткой формулировки проблемы, которую предстоит раскрыть. Затем изложить свою точку зрения на рассматриваемый вопрос, аргументируя её, подкрепляя соответствующим фактическим материалом. В заключении делаются выводы. Рекомендуется говорить простым, ясным языком, конкретно по вопросу, а не "вообще", своими словами. Конечно, выступая на семинаре можно пользоваться конспектами, но злоупотреблять этим не следует.

Значительную помощь при подготовке к занятиям студентам окажет **гlossарий** (словарь терминов), который даётся в алфавитном порядке. Студент должен выбрать необходимые в освоении темы научные понятия и заучить их для того, чтобы использовать в раскрытии данной проблематики.

Методические рекомендации по написанию и защите рефератов

Реферат по курсу «Основы электроснабжения» представляет собой изложение самостоятельного проработанного материала (на основе научной и учебной литературы), раскрывающее выбранную тему.

Целью реферата является освоение студентами второго курса навыков умения выбирать главное, относящееся к проблеме, умения логически выстраивать свое повествование и отстаивать свою точку зрения в процессе защиты реферата.

Перечень тем рефератов и форма титульного листа предлагается преподавателем.

Реферат должен состоять из трех частей: введение (2-3 стр.), основная часть (20 -22 стр.), заключение (1-2 стр.). Объем реферата 25 листов. Технические требования к тексту: шрифт Times New Roman, кегль 14, полуторный межстрочный интервал. Поля – верхние, нижние – 2; левое – 2,5; правое – 1,5.

Введение должно обосновывать актуальность и значимость выбранной темы, в основной части раскрывается содержание реферата (разделенное на главы и параграфы), в заключении делаются выводы. Кроме вышеназванных частей реферат должен содержать титульный лист, оглавление, список использованной литературы в алфавитном порядке, приложения в форме фотографий, схем, таблиц (если есть). Список литературы должен быть

оформлен в соответствии с требованиями ГОСТа.

Образец оглавления:

Введение

1. _____
 - 1.1. _____
 - 1.2. _____
2. _____
 - 2.1. _____
 - 2.2. _____

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

Студент должен ознакомиться как с основной (рекомендуемой), так и с дополнительной литературой, после чего необходимо разработать план реферата и приступить к написанию. Конечным этапом подготовки является оформление титульного листа, подготовка приложений, оформление текста и списка литературы в соответствии с требованиями. После проверки реферата преподавателем он допускает к защите. Защита осуществляется либо в индивидуальном порядке, либо в аудитории в присутствии группы. Студент должен изложить содержание реферата и ответить на все вопросы.