

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.11.2023 12:16:22
Уникальный идентификатор:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Инженерно-технологический институт
Кафедра энергообеспечения сельского хозяйства

«Утверждаю»
И.о. заведующего кафедрой



А.С. Кизуров

«06» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **Расчет энергопотребления хозяйства**

для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия
магистерская программа Энергообеспечение сельского хозяйства

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Тюмень, 2021

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 35.04.06 «Агроинженерия» утвержденный Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г., приказ № 709
- 2) Учебный план основной образовательной программы для направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия, по программе магистратуры Энергообеспечение сельского хозяйства одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «27» мая 2021 г. Протокол № 11

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства от «02» июня 2021 г. Протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой  А.С. Кизуров

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «08» июня 2021 г. Протокол № 7а

Председатель методической комиссии института  О.А Мелякова

Разработчик:

Савчук И.В., доцент кафедры Энергообеспечения сельского хозяйства, к.т.н.

Работодатель:

Самохвалов И.И., начальник службы эксплуатации и ремонта подстанций АО «Россети Тюмень» филиал Тюменские электрические сети

Директор института:



Г.А. Дорн

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен определять потенциал экономии энергетических ресурсов и разрабатывать мероприятия по рациональному использованию электрической и тепловой энергии	ИД-3ПК-2 Применяет расчеты для определения потенциала энергосбережения в сельском хозяйстве	знать: - методы расчета составляющих элементов энергосберегающих устройств и установок, методы учёта и контроля энергопотребления хозяйства; уметь: - производить расчеты потребляемых энергетических ресурсов и их мощности; владеть: - навыками учета и контроля использования энергетических ресурсов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *факультативам*.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области *методологии науки в агроинженерии*.

Расчет энергопотребления хозяйства является предшествующей дисциплиной для дисциплин *Специальные вопросы электроснабжения, Ресурсосбережение в сельском хозяйстве, Энергосбережение в сельском хозяйстве*

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре по очной форме обучения, на 1 курсе во 2 семестре – заочной форме.

3. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часов (2 зачетных единицы).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)	20	4
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	10	2
Семинарского типа	10	2
Самостоятельная работа (всего)	52	68
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27	51
Самостоятельное изучение тем	3	
Контрольные работы	15	17
Реферат	7	-
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость:		
часов	72	72
зачетных единиц	2	2

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	Разработка схемы электроснабжения предприятия, расстановка средств учёта	Качество электроэнергии; надежность электроснабжения; экономичность электро-обеспечения; определение электрических нагрузок методом коэффициента спроса; определение электрических нагрузок по средней мощности; методом удельного расхода электроэнергии на единицу продукции; разработка схемы электроснабжения; расстановка счётчиков электрической энергии для коммерческого и технологического учёта.
2.	Учет электрической энергии технологический и коммерческий. Тарифы на электроэнергию	Счетчики электрической энергии. Определение расхода активной и реактивной электрической энергии. Определение активной, реактивной и полной мощности по показаниям счётчиков электроэнергии; Формирование тарифов за электроэнергию по показаниям счетчиков электрической энергии Формирование сводной сметы затрат, относимых на себестоимость. Одноставочные и двухставочные тарифы за электроэнергию.
3.	Построение графиков электрических нагрузок. Учет электрической энергии технологический и коммерческий.	Построение суточных графиков по коммерческому и технологическому учету. Построение годового графика по суточным зимнего и летнего периодов. Определение графическим методом максимальной и средней мощности.
4.	Методы снижения платы за электроэнергию	Расчет за использованную электрическую энергию по одноставочному тарифу; расчет за использованную электрическую энергию по двухставочному тарифу; расчет за использованную электрическую энергию, разделенную по зонам суток; структурная схема и применение АСКУЭ как предложение по снижению затрат за использованную электроэнергию; методика сравнительного расчета оплат за использованную электроэнергию.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Разработка схемы электроснабжения предприятия, расстановка средств учёта	4	4	14	22
2.	Учет электрической энергии технологический и	2	2	14	18

	коммерческий. Тарифы на электроэнергию				
3.	Построение графиков электрических нагрузок. Учет электрической энергии технологический и коммерческий.	2	2	12	16
4.	Методы снижения платы за электроэнергию	2	2	12	16
	Итого:	10	10	52	72

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Разработка схемы электроснабжения предприятия, расстановка средств учёта	-	-	18	18
2.	Учет электрической энергии технологический и коммерческий. Тарифы на электроэнергию	2	2	16	20
3.	Построение графиков электрических нагрузок. Учет электрической энергии технологический и коммерческий.	-	-	18	18
4.	Методы снижения платы за электроэнергию	-	-	16	16
	Итого:	2	2	68	72

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	Испытание воздушных автоматических выключателей.	4	-
2.	2	Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности.	2	2
3..	3	Изучение конструкций и опытная проверка трансформаторов тока.	2	-
4.	4	Исследование коэффициента мощности систем электроснабжения промышленного предприятия.	2	-
		Итого:	10	2

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	27	51	Тестирование и собеседование
Самостоятельное изучение тем	3		тестирование или собеседование
Контрольные работы	15	17	защита
Реферат	7	-	защита
всего часов:	52	68	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Анчарова Т.В., Справочник по энергоснабжению и электрооборудованию промышленных предприятий и общественных зданий [Электронный ресурс] : справ. / Анчарова Т.В., Бодрухина С.С., Буре А.Б.. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2018. — 745 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72291>.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

(согласно таблице пункта 5.1)

1. Основные элементы научно-технического эксперимента.
2. Приемы выбора основных факторов эксперимента.
3. Технология построения однофакторного планов.
4. Технология построения многофакторного плана.

5.4. Темы рефератов:

1. Структура электрических систем и сетей (определения электрической сети, системы, трансформаторная подстанция, цеховая трансформаторная подстанция, глубокий ввод).
2. Электротехнические и осветительные установки.
3. Основные требования к электроснабжению промышленных предприятий (технические, экономические).
4. Уровни электроснабжения промышленных предприятий.
5. Основные виды и действие токов короткого замыкания.
6. Понятие ударного тока короткого замыкания, периодическая и аperiodическая составляющие.
7. Расчет токов короткого замыкания. Особенности расчета токов короткого замыкания в высоковольтных и низковольтных сетях.
8. Потребители и средства компенсации реактивной мощности.
9. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий.
10. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки.
11. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный).
12. Выбор компенсирующих устройств.
13. Режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий (нормальный установившийся, нормальный переходный, аварийный переходный, послеаварийный установившийся).

14. Характеристика электроприемников по бесперебойности электроснабжения.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ПК-2	ИД-3ПК-2 Применяет расчеты для определения потенциала энергосбережения в сельском хозяйстве	знать: - методы расчета составляющих элементов энергосберегающих устройств и установок, методы учёта и контроля энергопотребления хозяйства; уметь: - производить расчеты потребляемых энергетических ресурсов и их мощности; владеть: - навыками учета и контроля использования энергетических ресурсов	Тест Защита контрольной работы; Собеседование

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания тестирования на зачете

% выполнения задания	Результат
50 – 100	зачтено
менее 50	не зачтено

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Овчинников, Ю. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Ю. В. Овчинников, О. К. Григорьева, А. А. Францева. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-2606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118095>
2. Гордеев, А. С. Энергосбережение в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. С. Гордеев, Д. Д. Огородников, И. В. Юдаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-

8114-1507-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168621>

б) дополнительная литература

1. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4544>. — Загл. с экрана.

2. Юндин М. А. Курсовое проектирование по электроснабжению сельского хозяйства. - СПб.: Издательство «Лань», 2011.- 320 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Юндин, М.А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.А. Юндин, А.М. Королев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1803>.

10. Перечень информационных технологий

Программное обеспечение не требуется.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Методы проектирования систем энергообеспечения» используется специализированная учебная аудитория, оборудованная мультимедийной аппаратурой (проектор, экран, ПК).

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие
этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
РАСЧЕТ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА**

1. Вопросы для подготовки к зачёту

<i>Коды компетенции</i>	<i>Вопросы к зачету</i>
ПК-2	<p><i>Знать</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура электрических систем и сетей (определения электрической сети, системы, трансформаторная подстанция, цеховая трансформаторная подстанция, глубокий ввод). 2. Электротехнические и осветительные установки. 3. Основные требования к электроснабжению промышленных предприятий (технические, экономические). 4. Уровни электроснабжения промышленных предприятий. 5. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий. <p><i>Уметь</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки. 7. Характеристика электроприемников по бесперебойности электроснабжения. 8. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный). 9. Режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий (нормальный установившийся, нормальный переходный, аварийный переходный, послеаварийный установившийся). 10. Расчет электрической нагрузки на шинах подстанции 11. Расчет электрической нагрузки на участке линии электропередачи. 12. Время использования максимальной нагрузки. 13. Расчет электрической нагрузки с помощью коэффициента одновременности. 14. Признаки классификации нормы расхода топлива 15. Признаки классификации нормы расхода тепловой энергии. 16. Признаки классификации нормы расхода электрической энергии. 17. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов. 18. Порядок разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов. 19. Опытный метод разработки нормы расхода электрической энергии сельскохозяйственного потребителя. <p><i>Владеть</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 20. Потребители и средства компенсации реактивной мощности. 21. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий. 22. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки. 23. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный). 24. Выбор компенсирующих устройств. 25. Режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает более 50 баллов, выставляется студенту при знании материала, владении специальной терминологией, но с некоторыми неточностями при ответе, демонстрации мышления.;

- «не зачтено» выставляется студенту, если за тест набирает менее 50 баллов, ставится студенту, не давшему ответы на вопросы билета, не владеющему терминологией по дисциплине, мышлением, при отсутствии ответов на дополнительные вопросы по программе. Успешная защита реферата по дисциплине учитывается при оценивании студента на зачете.

2. Вопросы для собеседования

1. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений
2. Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий.
3. Измерительные трансформаторы тока.
4. Измерительные трансформаторы напряжения.
5. Канализация ЭЭ во внутризаводских электрических сетях.
6. Выбор сечений и защита линий внутризаводских сетей.
7. Выбор места, числа и мощности цеховых трансформаторных подстанций.
8. Основные требования к электроснабжению промышленных предприятий (технические, экономические).
9. Уровни электроснабжения промышленных предприятий.
10. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий.
11. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки.
12. Характеристика электроприемников по бесперебойности электроснабжения.
13. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный).
14. Структура электрических систем и сетей (определения электрической сети, системы, трансформаторная подстанция, цеховая трансформаторная подстанция, глубокий ввод).
15. Электротехнические и осветительные установки.
16. Основные требования к электроснабжению промышленных предприятий (технические, экономические).
17. Основные виды и действие токов короткого замыкания.
18. Понятие ударного тока короткого замыкания, периодическая и аperiodическая составляющие.
19. Расчет токов короткого замыкания. Особенности расчета токов короткого замыкания в высоковольтных и низковольтных сетях.
20. Потребители и средства компенсации реактивной мощности.
21. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий.
22. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки.
23. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный).
24. Выбор компенсирующих устройств.

Используется фронтальный опрос, который предполагает работу преподавателя одновременно со всей аудиторией, и проводится в виде беседы по вопросам. При отборе вопросов и постановке перед студентами учитывается следующее:

– задается не более пяти, они должны непосредственно относиться к проверяемой теме;

– формулировка вопроса должна быть однозначной и понятной отвечающему;

– недопустимо предлагать студентам вопросы, требующие множества ответов, т.е. вопросы открытой формы или так называемые «тестовые» вопросы с ответом «да/нет».

В конце опроса преподаватель дает заключительные комментарии по качеству ответов всех студентов.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании дан развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; знание по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данного предмета и междисциплинарных связей; ответы на дополнительные вопросы четкие и краткие;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при собеседовании ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения, студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная; ответы на дополнительные вопросы неправильные.

3. Задания для контрольной работы

Тема: Расчет параметров и режимов работы систем обеспечения

Расчет параметров и режимов работы систем обеспечения температурно-влажностного режима животноводческих помещений: потребляемая максимальная мощность, годовое потребление энергии, режимы работы.

Студенты имеющие предпоследнюю цифру в зачетной книжке выполняют расчет для следующих объектов согласно таблице 1;

Таблица 1 – Номера вариантов по первой цифре

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
моло чно- това рная фер ма на 200 голо в (кор овни к на 200 голо в, теля тник на 300 голо в, разм еры	моло чно- това рная фер ма на 400 голо в (кор овни к на 200 голо в, теля тник на 300 голо в, разм еры	моло чно- това рная фер ма на 800 голо в (кор овни к на 400 голо в, теля тник на 300 голо в, разм еры	поме щен ие для соде ржа ния моло дняк а крс с 6...1 2 меся цев на 340 голо в, 42*1 8*3. 5 м), поме щен	моло чно- това рная фер ма с прив язны м соде ржа ние м на 100 дойн ых коро в, 40*1 8*3. 5 м)	свин арни к- отко рмоч ник на 800 голо в, поме щен ие разм ером 60*1 8*3 м.	свин арни к- отко рмоч ник на 1600 голо в, поме щен ие разм ером 105* 21*3 м.	свин арни к- отко рмоч ник на 3000 голо в, поме щен ие разм ером 75*3 0*3 м.	птиц евод ческ ое поме щен ие на 1800 0 кур(кур ы- несу шки) ,одн о поме щен ие 60*1 8*3. 0 м).	птиц евод ческ ое поме щен ие на 3680 0 кур- несу шек, одно поме щен ие 105* 18*3 .0 м.

зданий (коровник), размер 68*8*3.5 м	зданий (коровник), два здания (68*8*3.5 м.	зданий (коровник), два здания (400 гол.), 82*14*4.5 м, телатник -2 здания по 300 гол, 68*8*3.5.	ие для выращивания молока с 12 до 18 месяцев о возраста, 280 голов, 32*18*3.5.						
--------------------------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Студенты имеющие предпоследнюю последнюю цифру в зачетной книжке выполняют расчет для следующих регионов (параметры климата):

- 0 –Новосибирская область;
- 1...2-Алтайский край;
- 3...4- Кемеровская область;
- 5...6- Омская область;
- 7...8- Челябинская область;
- 9 - Тюменская область;

При оценивании контрольной работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности);
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны);
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность.

Контрольная с оценкой "незачтено"возвращается обучающемуся, который должен, в соответствии с замечаниями преподавателя, либо доработать ее, либо написать новую.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы показано умение применять полученные теоретические знания, глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой; даны ответы на все вопросы контрольной работы, материал изложен грамотно, аргументировано и логически стройно; соблюдены требования к оформлению контрольной работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите контрольной работы не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «зачтено».

4. Темы рефератов

1. Структура электрических систем и сетей (определения электрической сети, системы, трансформаторная подстанция, цеховая трансформаторная подстанция, глубокий ввод).
2. Электротехнические и осветительные установки.
3. Основные требования к электроснабжению промышленных предприятий (технические, экономические).
4. Уровни электроснабжения промышленных предприятий.
5. Основные виды и действие токов короткого замыкания.
6. Понятие ударного тока короткого замыкания, периодическая и апериодическая составляющие.
7. Расчет токов короткого замыкания. Особенности расчета токов короткого замыкания в высоковольтных и низковольтных сетях.
8. Потребители и средства компенсации реактивной мощности.
9. Понятие расчетных нагрузок промышленных предприятий.
10. Графики нагрузок электроприемников, показатели, характеризующие приемники электрической энергии и их графики нагрузки.
11. Режимы работы электроприемников (продолжительный, повторно-кратковременный, кратковременный).
12. Выбор компенсирующих устройств.
13. Режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий (нормальный установившийся, нормальный переходный, аварийный переходный, послеаварийный установившийся).
14. Характеристика электроприемников по бесперебойности электроснабжения.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата раскрыта тема, демонстрируется глубокое знание материала, с некоторыми неточностями в использовании специальной терминологии, с незначительными стилистическими ошибками в изложении материала, при наличии неточности в выводах по теме, и незначительными ошибками в оформлении;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если при защите реферата тема не раскрыта, выявлено небрежное или неправильное оформление, а также реферат взят в готовом виде из базы сети Интернет.