

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Потребители электроэнергии в металлургическом производстве

Код модуля
(0)

Модуль

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Фризен Василий Эдуардович	доктор технических наук, доцент	заведующий кафедрой	"Электротехника"

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

Авторы:

- Фризен Василий Эдуардович, заведующий кафедрой, "Электротехника"

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Потребители электроэнергии в металлургическом производстве

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	3
		Расчетная работа	3

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Потребители электроэнергии в металлургическом производстве

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта	3-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Экзамен
ПК-2 -Способен контролировать и	3-3 - Описывать характеристики и режимы работы потребителей	Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2

оценивать допустимость режимов работы системы электроснабжения для выявления их соответствия технико-экономическим требованиям	электроэнергии металлургического предприятия. 3-4 - Описывать показатели качества электрической энергии и их влияние на работу приемников электроэнергии. У-2 - Систематизировать информацию, получаемую от системы технического учета потребления электроэнергии.	Контрольная работа № 3 Лекции Практические/семинарские занятия Расчетная работа № 1 Расчетная работа № 2 Расчетная работа № 3 Экзамен
--	--	---

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,3	33
<i>контрольная работа</i>	2,8	33
<i>контрольная работа</i>	2,13	34
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.4		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетная работа</i>	2,5	33
<i>расчетная работа</i>	2,10	33
<i>расчетная работа</i>	2,14	34
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для

	продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Выбор типа и мощности электродвигателя
2. Анализ работы установленного электродвигателя. Обоснование замены двигателя.
3. Определение потерь при передаче и распределении электроэнергии

Примерные задания

1. По представленной нагрузочной диаграмме требуется выбрать мощность и тип электродвигателя
2. По представленным исходным данным требуется определить режим работы электродвигателя, оценить КПД установки, обосновать замену электродвигателя для снижения потребления электроэнергии, оценить тепловой режим работы выбранного электродвигателя
3. По представленным данным требуется определить потери электроэнергии в участке системы электроснабжения предприятия.
LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по блоку 1

Примерные задания

1. Выделите характерные группы электроприемников по механической нагрузке.
2. Какие режимы работы электрических двигателей учитываются в системах электроснабжения?
3. Поясните различие в физическом смысле расчетной величины электрической «грузки по нагреву и нагрузки по проектным договорным условиям.
4. Изобразите суточные графики электрической нагрузки любых известных Вам потребностей (можно и квартиры) и поясните неизбежность для электрики изменения параметров электропотребления по часам и минутам.
5. Сравните эмпирические методы расчета электрических нагрузок.
6. Укажите достоинства, недостатки и область применения метода упорядоченных диаграмм.
7. Определите расчетный максимум электрической нагрузки своей квартиры по списку приемников и показаний счетчика.
8. Что такое качество электроэнергии и как оно нормируется?
9. Как сказывается на работе электроприемников изменение частоты и какие применяются способы обеспечения ее стабильности?

10. Опишите влияние отклонений и колебаний напряжения на работу электротехнологических установок и других электроприемников, а также основные меры по обеспечению качества напряжения.

11. Какие электроприемники являются источниками искажения кривой тока и симметрии трехфазного напряжения? Назовите основные методы для снижения их влияния на работу электроприемников.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по блоку 2

Примерные задания

1. Какие особенности имеют ДСП как приемники электроэнергии? Как технология плавки стали оказывает влияние на графики нагрузки ДСП?
2. Как осуществляется компенсация реактивной мощности при питании ДСП?
3. Какие помехи вносит ДСП в питающую сеть? Поясните меры по их ослаблению.
4. Каковы особенности потребления электроэнергии ДППТ?
5. Каковы особенности электрошлаковых печей при потреблении электроэнергии?
6. Какие источники питания используются на печах ЭШП?
7. Какие требования к качеству электроэнергии предъявляют ДВП?
8. Каковы особенности потребления электроэнергии индукционными печами и установками?
9. Какие помехи вносят в питающую сеть установки со статическими преобразователями частоты?
10. Что характерно для графиков нагрузки печей сопротивления различного типа?
11. Что такое КПД, и как он определяется в выпрямителях?
12. Как и почему зависит КПД выпрямителя от тока нагрузки?
13. Как и почему зависит КПД выпрямителя от глубины регулирования?
14. Что такое коэффициент пульсаций, и от чего зависит его величина?
15. От чего зависит частота основной гармоники пульсаций?
16. Какие гармоники есть в первичном токе вентильного трансформатора?
17. Что такое коэффициент мощности и к чему приводит его уменьшение?
18. От чего зависит $\cos\phi$ выпрямителя?
19. Каковы преимущества и недостатки полупроводниковых выпрямителей по сравнению с электромашинными преобразователями?
20. Каковы пути улучшения $\cos\phi$ выпрямителя?
21. Каковы пути улучшения коэффициента пульсаций?
22. Поясните преимущества условно двенадцатифазной схемы.
23. Объясните принципы действия схем, повышающих коэффициент мощности.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по блоку 3

Примерные задания

1. В чем заключается необходимость компенсации реактивной мощности потребителей? Чем различаются поперечная и продольная компенсации?
2. Назовите виды источников поперечной компенсации и их особенности при использовании в электроснабжении электротехнологических установок.
3. Объясните принцип действия и устройство систем динамической компенсации колебаний напряжения.
4. Каковы особенности использования устройств продольной компенсации на крупных электрических печах?
5. После каких мероприятий осуществляется подача напряжения на новые и реконструированные электроустановки?
6. По каким признакам происходит классификация норм расхода электроэнергии. Дайте краткое определение каждому признаку.
7. Приведите основные группы методов прогнозирования электропотребления, на каких положениях основаны эти методы.
8. Какие основные подходы поиска наилучшего способа описания динамики электрических показателей? Дайте расширенное определение каждому подходу.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Расчетная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Анализ графиков электрических нагрузок. Определение показателей электропотребления

Примерные задания

1. Построить по представленным данным и провести анализ графиков электрических нагрузок
2. Ответить на следующие вопросы:
 - С какой целью проводится анализ графиков электропотребления?
 - Каким образом могут быть представлены данные для анализа?
 - Какие параметры электропотребления можно получить при анализе графиков?
 - Назовите и охарактеризуйте основные расчетные коэффициенты, получаемые при анализе графиков электрических нагрузок.
 - Какие методы используются для расчета электрических нагрузок при известном составе технологического оборудования?
 - Как производится определение расчетного максимума потребления электроэнергии?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Расчетная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Режим работы электрической сети и параметры качества электроэнергии

Примерные задания

1. Провести по представленным данным оценку режимов работы электрической сети

2. Ответить на следующие вопросы:

• Что понимают под нормальным режимом работы системы передачи и распределения энергии? Какие задачи решаются при управлении нормальными режимами работы?

• Какие средства привлекаются к регулированию режимов?

• Какие известны показатели качества электрической энергии?

• Что понимают под отклонением напряжения и каковы причины его появления? Как влияет отклонение напряжения на работу электроприемников? Что понимают под провалом напряжения?

• Что понимают под колебанием напряжения, каковы причины его появления? Как количественно оценивается колебание напряжения?

• По каким причинам возникает несинусоидальность напряжения? Каковы отрицательные последствия ее появления? Как количественно оценивается несинусоидальность напряжения?

• Каковы причины появления несимметрии напряжений и отрицательные последствия ее появления? Какими количественными показателями оценивается несимметрия напряжения?

• Какие средства используют для регулирования напряжения в питающих и распределительных сетях? Какие известны принципы регулирования напряжения в центрах питания распределительных сетей?

• В чем сущность встречного регулирования напряжения и в каких случаях целесообразно его применять? Каково назначение вольтодобавочных трансформаторов и линейных регуляторов? Каковы возможные места их включения?

• В чем заключается сущность регулирования напряжения изменением потока реактивной мощности? С помощью каких средств можно изменять потоки реактивной мощности в электрической сети?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Расчетная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Моделирование и расчет электрических нагрузок

Примерные задания

1. Провести по представленным данным расчет электрических нагрузок

2. Составить и проанализировать модель участка системы электроснабжения

3. Ответить на следующие вопросы:

• Как определить потребленную (выработанную) электроэнергию: с помощью аналитического описания графиков или через его числовые характеристики?

• Какой вид имеют типовые обобщенные статические характеристики мощности нагрузки электрических сетей по напряжению и частоте? Как типовые статические характеристики записываются аналитически?

- Как получают статические характеристики нагрузок? Как они учитываются при расчетах режимов электрических сетей и систем?
- Когда достаточно учитывать нагрузки узлов электрических сетей статическими характеристиками по напряжению? В каких случаях необходимо учитывать нагрузки их статическими характеристиками?
- Почему в электрических сетях, оснащенных устройствами регулирования, достаточно представлять нагрузки неизменной мощностью? В каких расчетах электрических систем и сетей такой учет нагрузки допустим? При анализе режимов каких сетей допустимо моделировать электрические нагрузки неизменной силой тока? Чем обусловлена погрешность такой модели нагрузок?
 - Как определить значения неизменных сопротивлений и проводимостей, моделирующих электрические нагрузки?
 - Каким образом учитываются изменения напряжения на величины нагрузок при моделировании их неизменными силой тока, сопротивлениями, проводимостями?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Классификация потребителей электроэнергетики.
2. Графики электрических нагрузок и их характеристики. Основные физические величины и показатели графиков нагрузок.
3. Методы расчета электрических нагрузок. Определение расчетного и договорного максимума
4. Нормы качества электроэнергии. Параметры, характеризующие качество электроэнергии.
5. Влияние качества на работу приемников электроэнергии. Управление параметрами качества электроэнергии.
6. Выбор типа и мощности электродвигателей.
7. Снижение потребления энергии в электроприводе. Регулируемый электропривод как средство рационального использования энергоресурсов.
8. Оценка эффективности отбраковки и отказа от ремонта электродвигателей при выходе их из строя и замена новыми.
9. Особенности потребителей электроэнергии в электротехнологии. Руднотермические печи.
10. Особенности потребителей электроэнергии в электротехнологии. Дуговые печи переменного тока и постоянного тока.
11. Особенности потребителей электроэнергии в электротехнологии. Печи электрошлакового переплава.
12. Особенности потребителей электроэнергии в электротехнологии. Индукционные установки.
13. Особенности потребителей электроэнергии в электротехнологии. Печи сопротивления.

14. Особенности потребителей электроэнергии в электроосвещении.
 15. Компенсация реактивной мощности. Расчет параметров схем компенсации.
 16. Компенсация реактивной мощности. Фильтро-компенсирующие и фильтро-симметрирующие установки. Устройства динамической компенсации колебаний напряжения.
 17. Содержание технического задания на проектные работы.
 18. Управление потреблением электроэнергии. Нормирование и прогнозирование расхода электроэнергии
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.