

Компонент ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(профиль) Электроснабжение
наименование ОПОП

Б1.В.ДВ.02.01

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Энергоэффективность и энергосбережение

Разработчики:

Покоевец В.И.

Старший преподаватель
кафедры СЭиТ

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры

протокол № 07 от 07.03. 20 24 г.

Заведующий кафедрой СЭ и Т



подпись

Челтыбашев А.А.
ФИО

Мурманск
2024

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенции	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
Компетенция ПК-2	ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта ИПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта	Фрагментарные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	Общие, но не структурированные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	Сформированные систематические знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления
		Частично освоенное умение рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	Сформированное умение рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования
		Фрагментарное применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	Успешное и систематическое применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- тестовые задания;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме:

- зачета;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-2	ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта ИПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта	Тест, практические занятия	зачёт
		Контрольная работа, практические занятия	
		Контрольная работа	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформирован-	Сформированные	-	Задание выполнено полностью и пра-

<p>ные систематические знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления</p>	<p>умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования</p>		<p>вильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.</p>
<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования</p>	<p>-</p>	<p>Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.</p>
<p>Общие, но не структурированные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления</p>	<p>В целом успешно освоенные, но не систематически осуществляемые умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования</p>	<p>-</p>	<p>Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.</p>
<p>Фрагментарные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании</p>	<p>Частично освоенные умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования</p>	<p>-</p>	<p>Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p>

электрической энергии, о нормировании энергопотребления	вания		
---------------------------------------------------------	-------	--	--

3.2 Критерии и шкала оценивания тестирования

Перечень тестовых вопросов и заданий, описание процедуры тестирования представлены в методических указаниях к выполнению практических/лабораторных/самостоятельных работ.

В ФОС включен типовой вариант тестового задания:

Вопрос 1. Выберите. Применение контроллеров в управлении теплом дает возможность

1. автоматически поддерживать постоянную температуру в помещении
2. автоматически регулировать температуру в помещении в соответствии с уличной температурой.

Вопрос 2. Установите последовательность действий при энергетическом аудите.

- ___ определение показателей энергоэффективности
- ___ разработка перечня мероприятий по энергосбережению
- ___ получение данных используемых энергоресурсах
- ___ определение потенциала энергосбережения

Вопрос 3. Соотнесите виды и мероприятия по энергоэффективному использованию

Вид энергоресурса Мероприятие по эффективному использованию

1. электроэнергия
 2. тепло
 3. вода
- А. установка счетчиков
 Б. установка теплоотражающих экранов
 В. использование люминесцентных ламп
 Г. замена поворотных кранов на рычажные

Вопрос 4. Выберите все правильные ответы. К возобновляемым источникам энергии относится?

1. нефть
2. уголь
3. солнечная энергия
4. ветровая энергия

Вопрос 5. Выберите все правильные ответы. К невозобновляемым источникам энергии относится?

1. нефть
2. уголь
3. солнечная энергия
4. ветровая энергия

Вопрос 6. Выберите все правильные ответы. К возобновляемым источникам энергии относится?

1. геотермальная энергия

2. газ
3. атомная энергия
4. энергия приливов и отливов.

Критерии оценки тестирования обучающихся

Компетенция Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов, оцениваемая с помощью тестового задание			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	-	-	90-100 % правильных ответов
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	-	-	70-89 % правильных ответов
Общие, но не структурированные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании электрической энергии, о нормировании энергопотребления	-	-	50-69 % правильных ответов
Фрагментарные знания об энергетическом балансе промышленного предприятия, основах тарифной политики при использовании элек-	-	-	49% и меньше правильных ответов

трической энергии, о нормировании энер- гопотребления			
-------------------------------------------------------------	--	--	--

3.3 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Задача 1.

В многоквартирном доме с количеством подъездов A и этажей B для освещения лестничных клеток и крылец используются лампы накаливания мощностью $P_{ли}$, и количеством ламп на этаж D . Среднее время работы ламп в сутки $T_{ли}$, зависящие от региона установки и регулируются общедомовым датчиком освещенности на улице. Тариф на электроэнергию $C_{э}$. В рамках повышения энергоэффективности, были выполнены следующие мероприятия:

- произведена замена ламп накаливания на светодиодные, мощностью $P_{лс}$ и ценой одной лампы $C_{св}$;

- установлены датчики движения и освещенности (комбинированные), по цене $C_{од}$, по D штук на этаж и по одному на каждое крыльцо.

Стоимость работы по замене одной лампы составляет $C_{р1}$, а установки одного датчика $C_{р2}$. Время работы диодных ламп $T_{лд}$ принять равным $0,15 * T_{ли}$

Необходимо рассчитать годовую экономию электроэнергии E_1 после выполнения мероприятий, годовую экономию на оплате электроэнергии E_2 и срок окупаемости O выполненных мероприятий.

Задача 2.

Определить экономию условного топлива при использовании теплоты ВЭР в котле-утилизаторе за счет теплоты уходящих газов промышленной печи, если энтальпия газов на выходе из печи $h1$, на выходе из котла-утилизатора $h2$, расчетный расход топлива для печи Bp . Коэффициент, учитывающий несоответствие режима и числа часов работы котла-утилизатора и печи, β . Коэффициент потерь теплоты котла-утилизатора в окружающую среду ξ , коэффициент утилизации ВЭР σ . КПД замещающей котельной установки η_3 .

Теоретическая часть.

Опишите два вида вторичных энергоресурсов. Дайте их характеристику. Опишите возможные способы их использования. Приведите примеры ВЭР на территории Мурманской области.

Компетенция Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов, формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы			
Уровень сформированности			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
-	Сформированные умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	Успешное и систематическое применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
-	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
-	В целом успешно освоенные, но не систематически осуществляемые умения рассчитывать стационарные режимы работы и определять допустимость их применения для работы электрооборудования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа и расчёта стационарных режимов работы основного электрооборудования станций и подстанций	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
-	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенции ПК-2	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60-100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	0-59	Зачетное количество согласно установ-

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
ПК-2	знать:	Тестовый вопрос № 1,2
	уметь:	Тестовый вопрос № 3,4
	владеть:	Тестовый вопрос № 5,6

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

Вопрос 1. Выберите, в каком документе определены требования по энергосбережению.

1. Энергетическая Стратегия России на период до 2030 года
2. Комплексная программа «Энергосбережения и энергоэффективности в Мурманской области»
3. ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»
4. Распоряжение правительства Мурманской области «О плане мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности»

Вопрос 2. Выберите. На сколько процентов обязана бюджетная организация ежегодно снижать объем потребления энергоресурсов?

1. менее чем на 3%
2. более чем на 3%

Вопрос 3. Дополните. Экономия, достигнутая сверх лимита

1. остается в организации
2. отчисляется в финансирующие организации

Вопрос 4. Выберите. Как еще называется энергетическое обследование?

1. энергомониторинг
2. энергоаудит
3. энергодиагностика

Вопрос 5. Выберите, какое утверждение верно.

1. Бюджетным организациям запрещены закупки товаров, которые способствуют непроизводительному расходу потребления энергоресурсов.

2. Бюджетным организациям запрещены закупки товаров, которые способствуют производительному расходу потребления энергоресурсов

Вопрос 6. Выберите. Бюджетным организациям запрещена закупка.

1. люминесцентных ламп

2. ламп накаливания

Вариант 2

Вопрос 1. Выберите. Светодиодные источники света используются для освещения.

1. общего освещения

2. индивидуального освещения

3. аварийного освещения

Вопрос 2. Выберите. Установка приборов учета потребления энергоресурсов способствует

1. экономии учетных ресурсов

2. созданию условий для учета энергоресурсов.

Вопрос 3. Выберите. Малозатратными мероприятиями по энергосбережению считаются, если они окупаются

1. за 1 год

2. за 3 года

3. за 4 года

Вопрос 4. Выберите все правильные ответы. Законодательно политику в РФ в области энергосбережения поддерживает на региональном уровне.

1. Энергетическая Стратегия России на период до 2030 года

2. Комплексная программа «Энергосбережения и энергоэффективности в Мурманской области»

3. ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»

4. Распоряжение правительства Мурманской области «О плане мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности»

Вопрос 5. Выберите все правильные ответы. Для энергоэффективного способа освещения уличных территорий используются.

1. ртутные лампы

2. светодиодные лампы

3. натриевые лампы.

Вопрос 6. Выберите. Для повышения энергосбережения при установке новых дверных

или пластиковых окон используют

1. однокамерные стеклопакеты

2. двухкамерные стеклопакеты

3. многокамерные стеклопакеты.

Вариант 3

Вопрос 1. Выберите. Применение контроллеров в управлении теплом дает возможность

1. автоматически поддерживать постоянную температуру в помещении
2. автоматически регулировать температуру в помещении в соответствии с уличной температурой.

Вопрос 2. Установите последовательность действий при энергетическом аудите.

- ___ определение показателей энергоэффективности
- ___ разработка перечня мероприятий по энергосбережению
- ___ получение данных используемых энергоресурсах
- ___ определение потенциала энергосбережения

Вопрос 3. Выберите все правильные ответы. Законодательно политику в РФ в области энергосбережения поддерживает на федеральном уровне.

1. Энергетическая Стратегия России на период до 2030 года
2. Комплексная программа «Энергосбережения и энергоэффективности в Мурманской области»
3. ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности»
4. Распоряжение правительства Мурманской области «О плане мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности»

Вопрос 4. Выберите все правильные ответы. К возобновляемым источникам энергии относится?

1. нефть
2. уголь
3. солнечная энергия
4. ветровая энергия

Вопрос 5. Выберите все правильные ответы. К невозобновляемым источникам энергии относится?

1. нефть
2. уголь
3. солнечная энергия
4. ветровая энергия

Вопрос 6. Выберите все правильные ответы. К возобновляемым источникам энергии относится?

1. геотермальная энергия
2. газ
3. атомная энергия
4. энергия приливов и отливов.

Вариант 4

Вопрос 1. Выберите все правильные ответы. К невозобновляемым источникам энергии относится?

1. геотермальная энергия
2. газ
3. атомная энергия
4. энергия приливов и отливов.

Вопрос 2. Выберите. Выберите, что понимается под энергосбережением.

1. реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)

2. характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю

Вопрос 3. Выберите. Модернизация и содействие новым энергетическим инфраструктурам – это

1. цель энергосберегающей политики России
2. задача энергосберегающей политики России
3. принцип энергосберегающей политики России

Вопрос 4. Выберите, что относится к принципу энергосбережения.

1. эффективное и рациональное использование энергоресурсов
2. максимально эффективное использование природных ресурсов и потенциала энергетического сектора
3. повышение эффективности воспроизводства добычи и переработки тепло-ресурсов и энергоресурсов.

Вопрос 5. Выберите, что относится к цели энергосбережения.

1. эффективное и рациональное использование энергоресурсов
2. максимально эффективное использование природных ресурсов и потенциала энергетического сектора
3. повышение эффективности воспроизводства добычи и переработки тепло-ресурсов и энергоресурсов.

Вопрос 6. Выберите. Выберите, что относится к задаче энергосбережения.

1. эффективное и рациональное использование энергоресурсов
2. максимально эффективное использование природных ресурсов и потенциала энергетического сектора
3. повышение эффективности воспроизводства добычи и переработки тепло-ресурсов и энергоресурсов.

Вариант 5

Вопрос 1. Выберите, что понимается под энергоэффективностью.

1. реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг)

2. характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю

Вопрос 2. Выберите. В замкнутой системе действует закон сохранения энергии.

1. энергия системы не исчезает и не возобновляется «из ничего», она лишь переходит из одного состояния в другое.

2. энергия системы исчезает и возобновляется «из ничего», она лишь переходит из одного состояния в другое.

Вопрос 3. Соотнесите виды и мероприятия по энергоэффективному использованию

Вид энергоресурса Мероприятие по эффективному использованию

1. электроэнергия

2. тепло

3. вода

А. установка счетчиков

Б. установка теплоотражающих экранов

В. использование люминесцентных ламп

Г. замена поворотных кранов на рычажные

Вопрос 4. Выберите. Мероприятия со средним уровнем затрат на энергосбережение считаются, если они окупаются

1. за 1 год

2. за 3 года

3. за 4 года

Вопрос 5. Соотнесите способы и виды получения энергии.

Способы получения энергии и Виды получения энергии

1. традиционные

2. нетрадиционные

А. ГЭС

Б. СЭС

В. ТЭЦ

Г. ВЭУ

Д. ГеоЭС

Вопрос 6. Выберите. Бюджетным организациям запрещена закупка.

1. люминесцентных ламп
2. ламп накаливания

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ПК-2				
ИПК-2.2	Тестовый вопрос №1	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
ИПК-2.3	Тестовый вопрос №2	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенции (части компетенции)	Характеристика уровня
<i>Высокий (отлично)</i>	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый (хорошо)</i>	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 75%.
<i>Пороговый (удовлетворительно)</i>	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50%.

<i>Ниже порогового (неудовлетворительно)</i>	Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.
---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------