

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технологии малой и распределённой энергетики

Код модуля
1161229(1)

Модуль
Автоматизированные системы электроснабжения

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Самойленко Владислав Олегович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	автоматизированных электрических систем
2	Стаймова Елена Дмитриевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподават ель	автоматизированных электрических систем

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Самойленко Владислав Олегович, Доцент, автоматизированных электрических систем
- Стаймова Елена Дмитриевна, Старший преподаватель, автоматизированных электрических систем

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Технологии малой и распределённой энергетики

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Собеседование/устный опрос	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Технологии малой и распределённой энергетики

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	З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и	Зачет Лекции

и производственного цикла и продукта	ресурсосбережения производственного цикла и продукта У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	
ПК-2 -Способен контролировать и оценивать допустимость режимов работы системы электроснабжения для выявления их соответствия технико-экономическим требованиям	З-1 - Описывать технические и экономические требования к показателям качества электрической энергии. У-1 - Оценивать технико-экономическую эффективность режимов работы систем электроснабжения по результатам расчётов этих режимов и по результатам измерений.	Зачет Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Собеседование/устный опрос
ПК-4 -Способен координировать деятельность работников по проектированию автоматизированной системы управления технологическими процессами и подразделений, снабжающих металлургическое производство электроэнергией	З-1 - Характеризовать технические и технико-экономические особенности малых и распределённых объектов генерации. П-2 - Разрабатывать рекомендации по использованию источников электроснабжения металлургического производства на основе различных технологий преобразования энергии. У-2 - Выбирать оптимальные тип, расположение, конфигурацию и схему подключения объекта генерации.	Зачет Контрольная работа Лекции Собеседование/устный опрос

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 – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Собеседование/опрос</i>	3,14	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.3		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,10	100
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 – 0.2		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</i>	3,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1		
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	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	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 но (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. Виды и особенности новых технологий преобразования энергии
2. Децентрализованная концепция выработки и преобразования энергии
3. Централизованная концепция выработки электрической энергии
4. Системный эффект распределенных энергетических ресурсов
5. Современная топливная генерация. Газопоршневые, дизельные, газотурбинные генерирующие агрегаты

6. Фотоэлектрическая генерация

7. Ветроэлектрическая генерация

Примерные задания

Составить произвольный график электрических нагрузок. Изобразить его в именованных единицах. Для этого графика определить мощность распределенной генерации для режима автономной работы.

Для этого же графика определить мощность распределенной генерации для режима работы параллельно с сетью без выдачи мощности во внешнюю сеть.

Для этого же графика определить мощность распределенной генерации для режима работы параллельно с сетью с выдачей мощности во внешнюю сеть.

Для заданных исходных данных рассчитать число часов использования установленной мощности (ЧЧИУМ) ветростанции, определить коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) ветростанции, рассчитать годовую выработку электроэнергии ветростанции; начертить годовой график нахождения ветроагрегатов в работе.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование вольт-амперной характеристики фотоэлектрического модуля
 2. Исследование энергетической характеристики фотоэлектрического
 3. Исследование зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от энергетической освещенности
 4. Исследование зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от угла падения на его поверхность лучей света
 5. Исследование зависимости тока короткого замыкания фотоэлектрического модуля от его температуры
 6. Исследование зависимости напряжения холостого хода фотоэлектрического модуля от его температуры
 7. Исследование зависимости мощности фотоэлектрического модуля от его температуры
 8. Исследование режимов работы контроллера заряда-разряда аккумуляторной
 9. Измерение скорости старения ветрогенератора
 10. . Характеристика холостого хода ветрогенератора
 11. Внешние характеристики ветрогенератора
 12. Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой
- 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

Примерный перечень тем

1. Децентрализованная концепция выработки и преобразования энергии
 2. Централизованная концепция выработки электрической энергии
 3. Системный эффект распределенных энергетических ресурсов
 4. Современная топливная генерация. Газопоршневые, дизельные, газотурбинные генерирующие агрегаты
 5. Виды и особенности новых технологий преобразования энергии
 6. Фотоэлектрическая генерация
 7. Ветроэлектрическая генерация
- Примерные задания

Найти КИТ когенерации, электрический КПД, тепловой КПД, потери при когенерации, унос энергии с выхлопными газами. Построить энергетическую диаграмму.

Найти КИТ когенерации, КИТ тригенерации, электрический КПД, тепловой КПД, КПД АБХМ, потери при когенерации. Построить энергетическую диаграмму.

Для заданных исходных данных рассчитать капиталовложения в установку; выработку электрической энергии за 1 год; объем и стоимость природного газа на выработку электрической энергии за 1 год; затраты на масло за 1 год; себестоимость производства энергии за 1 год. Рассчитать и построить график кумулятивных затрат с учетом капитальных ремонтов за весь срок эксплуатации. Рассчитать итоговую себестоимость производства электрической энергии с учетом капиталовложений и затрат на капитальные ремонты. Оценить срок окупаемости.

В соответствии с исходными данными выбрать и изобразить графически главную электрическую схему. Оценить число необходимых ячеек (СВ, СН, ТН и др.) и мощность собственных нужд объекта генерации.

Изобразить график электрических нагрузок в именованных единицах. Для заданного графика определить мощность распределенной генерации для следующих режимов работы: автономная работа, параллельно с сетью без выдачи мощности во внешнюю сеть, с выдачей мощности во внешнюю сеть. Дать качественную оценку полученным результатам.

Для заданных исходных данных рассчитать число часов использования установленной мощности (ЧЧИУМ) ветростанции, определить коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) ветростанции, рассчитать годовую выработку электроэнергии ветростанции; начертить годовой график нахождения ветроагрегатов в работе.

Рассчитать суммарную площадь фотоэлектрических модулей, установленную мощность электростанции, среднюю за световой день/за сутки мощность солнечного излучения, пиковую мощность солнечного излучения в течение суток по сезонам, выработку станции и КИУМ по сезонам. Параметры рассчитывать на текущее состояние и на перспективу несколько (заданное число) лет.

Изобразить графически ВАХ фотоэлектрического модуля. Определить сезонные значения максимальной мощности модуля в зависимости от температуры и освещенности.

Для заданной характеристики выработки ветроэнергетической установки и распределения Вейбулла по скоростям ветра оценить коэффициент использования установленной мощности. Дать качественную оценку целесообразности использования ветрогенерации в заданных условиях.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Собеседование/устный опрос

Примерный перечень тем

1. Предпосылки внедрения новых технологий преобразования энергии.
2. Свойства энергосистем нового поколения. Централизованная и децентрализованная концепции электроснабжения.
3. Технологии выработки электроэнергии.
4. Технологии накопления электроэнергии.
5. Технологии преобразования электроэнергии.
6. Технологии гибкого управления электрической нагрузкой.

Примерные задания

Сформулировать предпосылки внедрения новых технологий преобразования энергии.
Описать свойства энергосистем нового поколения. Изложить положения концепций: централизованная и децентрализованная концепции электроснабжения.

Перечислить технологии выработки электроэнергии.

Перечислить технологии накопления электроэнергии.

Перечислить технологии преобразования электроэнергии.

Перечислить технологии гибкого управления электрической нагрузкой.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. О роли генерации в современных энергосистемах. Специфика генерирующих установок на углеводородном топливе и ВИЭ.
2. Основные характеристики электрических станций (мощность, КПД, маневренность и т.д.). Области применения различных видов генерации.
3. Балансы мощности и энергии для узлов энергосистем с генерацией. КПД и КИТ. Когенерация.
4. Формирование схемы выдачи мощности генерации. Состав. Критерии выбора установок, схем подключения и выдачи мощности.
5. Выбор количества и мощности генерирующих установок. Выбор главной электрической схемы для подключения генерирующих установок.
6. Специфика выбора состава электрической части малой электростанции. Выбор комплектного распределительного устройства. Компоновка малой электростанции и генераторного распределительного устройства.
7. Применение силовой полупроводниковой электроники для нужд малой генерации.
8. Основные виды возобновляемых источников энергии для нужд получения электроэнергии. Климатические данные для расчетов.
9. Технико-экономическое обоснование применения малой распределенной энергетики. Основные компоненты затрат при использовании малой энергетики.
10. Системный эффект от применения малой распределенной энергетики.
11. Виды топлив и источников энергии для современной генерации.
12. Расчет энергетических характеристик ветра для ветрогенерации. Основные закономерности. Распределение Вейбулла.
13. Конструктивно-технические особенности ветряных электростанций. Выбор основных проектных решений для ветряной электростанции.
14. Расчет энергетических характеристик солнца для фотоэлектрической генерации. Основные закономерности.
15. Конструктивно-технические особенности фотоэлектрических станций. Выбор основных проектных решений для фотоэлектрической станции.

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.