

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000003786



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра энергетики и электротехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергетика теплотехнологии

Очная, заочная, очно-заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ № 146 от 28.02.2018 г.)

Разработчики:

Ниязов А. М., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2022 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является формирование у студентов системы знаний использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью. Изучение современных тенденций и современного состояния энергетики и возможности ее развития.

Задачи дисциплины:

- - познакомить с основными закономерности эффективного использования энергоресурсов, управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнологиях;;
- - знать основные критерии определения потребностей производства в топливно-энергетических ресурсах и обосновывать техническое перевооружение, реконструкцию и модернизацию систем энергоснабжения;;
- - уметь подготавливать данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Изучению дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Компьютерные технологии в теплоэнергетике;
- Надежность и техническая диагностика в теплоэнергетике;
- Автоматизированные системы и комплексы в теплоэнергетике;
- Моделирование и оптимизация в теплоэнергетике;
- Теплообменные процессы и установки.

Освоение дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии;

Проблемы энерго и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях;

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Последовательность решения задач. Критерии принятия решения.

Студент должен уметь:

Формулировать цели и задачи исследования.

Студент должен владеть навыками:

Методиками решения исследовательских задач. Выбором критерии принятия решения.

- ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Методы исследования для решения поставленной задачи.

Студент должен уметь:

Выбирать необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. Проводить анализ полученных результатов.

Студент должен владеть навыками:

Методами анализа полученных результатов, представления результатов выполненной работы.

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи

Студент должен уметь:

Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).

Студент должен владеть навыками:

Формирует возможные варианты решения задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	30	30
Практические занятия	24	24
Лекционные занятия	6	6
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр	Шестой триместр
Контактная работа (всего)	12	12	
Практические занятия	10	10	
Лекционные занятия	2	2	
Самостоятельная работа (всего)	56	24	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	72	36	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	1	1

Объем дисциплины и виды учебной работы (очно-заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр	Шестой триместр
Контактная работа (всего)	14	14	
Практические занятия	10	10	
Лекционные занятия	4	4	
Самостоятельная работа (всего)	54	22	32
Виды промежуточной аттестации	4		4
Зачет	4		4
Общая трудоемкость часы	72	36	36
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	1	1

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Второй семестр, Всего	72	6	24		42
Раздел 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	10	1	3		6
Тема 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	10	1	3		6
Раздел 2	Невозобновляемые источники энергии	11	1	4		6
Тема 2	Невозобновляемые источники энергии	11	1	4		6
Раздел 3	Возобновляемые источники энергии	14	1	5		8
Тема 3	Возобновляемые источники энергии	14	1	5		8
Раздел 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	19	1	6		12
Тема 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	19	1	6		12
Раздел 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	18	2	6		10
Тема 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	18	2	6		10

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение. Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энергоресурсов. Характеристики использования энергоресурсов

Тема 2	Прогнозы располагаемых запасов и их исчерпания. Проблемы добычи и транспорта нефти. Разведочное бурение и проблемы обустройства месторождения. Проблемы эксплуатации месторождений. Проблемы попутного газа. Надёжность нефтепроводов, диагностика состояний трубопроводов, проблемы утечек. Проблемы переработки сырой нефти, загрязнение грунтовых вод
Тема 3	Солнечная энергия. Объёмы и эффективность применения. Геотермальная энергия. Распределение, объёмы и эффективность применения. Ветровая энергия. Распределение и эффективность применения. Волновая энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Приливная энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Биотопливо. Отходы.
Тема 4	Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Холодильные циклы. Рабочие тела. Конструкционные материалы
Тема 5	Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Водно-химические режимы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура. Трубопроводы

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
	Всего	68	2	10	56
Раздел 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	2,5	0,5		2
Тема 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	2,5	0,5		2
Раздел 2	Невозобновляемые источники энергии	12		2	10
Тема 2	Невозобновляемые источники энергии	12		2	10
Раздел 3	Возобновляемые источники энергии	12		2	10
Тема 3	Возобновляемые источники энергии	12		2	10
Раздел 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	25	1	4	20
Тема 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	25	1	4	20
Раздел 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	16,5	0,5	2	14

Тема 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	16,5	0,5	2		14
--------	---	------	-----	---	--	----

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение. Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энергоресурсов. Характеристики использования энергоресурсов
Тема 2	Прогнозы располагаемых запасов и их исчерпания. Проблемы добычи и транспорта нефти. Разведочное бурение и проблемы обустройства месторождения. Проблемы эксплуатации месторождений. Проблемы попутного газа. Надёжность нефтепроводов, диагностика состояний трубопроводов, проблемы утечек. Проблемы переработки сырой нефти, загрязнение грунтовых вод
Тема 3	Солнечная энергия. Объёмы и эффективность применения. Геотермальная энергия. Распределение, объёмы и эффективность применения. Ветровая энергия. Распределение и эффективность применения. Волновая энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Приливная энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Биотопливо. Отходы.
Тема 4	Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Холодильные циклы. Рабочие тела. Конструкционные материалы
Тема 5	Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Водно-химические режимы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура. Трубопроводы

Тематическое планирование (очно-заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	68	4	10		54
Раздел 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	10,5	0,5	2		8
Тема 1	Роль энергетики в развитии цивилизаций	10,5	0,5	2		8
Раздел 2	Невозобновляемые источники энергии	10,5	0,5	2		8
Тема 2	Невозобновляемые источники энергии	10,5	0,5	2		8
Раздел 3	Возобновляемые источники энергии	12,5	0,5	2		10

Тема 3	Возобновляемые источники энергии	12,5	0,5	2		10
Раздел 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	17,5	0,5	2		15
Тема 4	Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность	17,5	0,5	2		15
Раздел 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	17	2	2		13
Тема 5	Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок	17	2	2		13

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (очно-заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Введение. Типы энергоресурсов. Возможности использования различных типов энергоресурсов. Характеристики использования энергоресурсов
Тема 2	Прогнозы располагаемых запасов и их исчерпания. Проблемы добычи и транспорта нефти. Разведочное бурение и проблемы обустройства месторождения. Проблемы эксплуатации месторождений. Проблемы попутного газа. Надёжность нефтепроводов, диагностика состояний трубопроводов, проблемы утечек. Проблемы переработки сырой нефти, загрязнение грунтовых вод
Тема 3	Солнечная энергия. Объёмы и эффективность применения. Геотермальная энергия. Распределение, объёмы и эффективность применения. Ветровая энергия. Распределение и эффективность применения. Волновая энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Приливная энергия. Имеющиеся возможности и эффективность применения. Биотопливо. Отходы.
Тема 4	Проблемы развития и совершенствования схем и конструкций тепло-энергоустановок. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Холодильные циклы. Рабочие тела. Конструкционные материалы
Тема 5	Эрозионно-коррозионные процессы. Солеотложение. Паровые турбины на влажном паре. Газовые турбины. Компрессоры. Насосы. Парогенераторы. Водно-химические режимы. Конденсационные установки. Теплообменники. Вспомогательное оборудование. Запорная аппаратура. Трубопроводы

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Пилипенко, Н. В.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 223200 "Техническая физика" / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков ; Санкт-Петербургский национальный исследовательский ун-т информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3458>

2. Современные проблемы в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / сост. А. М. Ниязов. - Ижевск : [б. и.], 2016. - 36 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13160>

3. Климатические факторы возобновляемых источников энергии : [Электронный ресурс] : монография / В. В. Елистратов [и др.] ; под ред. В. В. Елистратова, Н. В. Кобышевой, Г. И. Сидоренко ; Санкт-Петербургский гос. политехн. ун-т. - Санкт-Петербург : Наука, 2010. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/3472.pdf/view>

4. Быстрицкий, Г. Ф. Основы энергетики : учеб. для вузов, обуч. по напр. 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнология", 650900 "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий. - Москва : ИНФРА-М, 2007. - 273 с.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Второй семестр (42 ч.)

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (10 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (12 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Тест (подготовка) (10 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (56 ч.)

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (10 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (16 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Тест (подготовка) (10 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (20 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очно-заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (54 ч.)

Вид СРС: Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (подготовка) (12 ч.)

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (12 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Тест (подготовка) (20 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Роль энергетики в развитии цивилизаций.
ОПК-1 ОПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 2: Невозобновляемые источники энергии.
ОПК-1 ОПК-2	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 3: Возобновляемые источники энергии.
ОПК-2 УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 4: Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность.

ОПК-2 УК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 5: Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок.
------------	---------------------------	-------	---

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;

- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;

- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Роль энергетики в развитии цивилизаций

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

1. История развития электрификации России.
2. История развития электрификации Удмуртии.
3. Энергетическая система. Энергетические ресурсы.
4. Классификация видов энергии.
5. Классификация способов получения тепловой и электрической энергии.
6. Классификация электрических станций.
7. Масштабы производства и потребления электроэнергии в России.
8. Структура генерирующих мощностей энергосистем; перспективные тенденции ее изменения.
9. Альтернативные источники энергии.
10. Производство, распределение и потребление тепловой энергии на территории Удмуртии и РФ. Структура производителей и потребителей. Проблемы и перспективы производства и потребления тепловой энергии.
11. Уровень потребления тепловой и электрической энергии сельскохозяйственным производством в общем объеме потребления Удмуртской Республикой. Надежность электро- и теплоснабжения.

Раздел 2: Невозобновляемые источники энергии

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

1. Аккумулирующие электрические станции.
2. Механические установки, аккумулирующие энергию.
3. Электрические установки, аккумулирующие электроэнергию.
4. Влияние водного режима теплосети на тепловую экономичность ТЭЦ.
5. Взаимосвязь режимов тепловой сети и теплофикационных турбин.
6. Общие особенности эксплуатации ТЭС. Рабочие диапазоны нагрузок оборудования ТЭС.

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

1. Тепловые электростанции.
2. Газотурбинные установки.
3. Схемы теплоэлектроцентралей. Структура тепловой схемы ТЭС.
4. Проблемы научно-технического прогресса на ТЭС.
5. Термоэлектрические генераторы.

Раздел 3: Возобновляемые источники энергии

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

1. Солнечная энергетика.
2. Ветровая энергетика.
3. Геотермальная энергетика.
4. Приливные электростанции.
5. Биогазовые установки.
6. Геотермальные электростанции.
7. Солнечные электростанции.
8. Использование энергии ветра.

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

1. Гидравлические электростанции.
2. Возобновляемые источники энергии.
3. Малые ГЭС.
4. Использование вторичных энергоресурсов.
5. Гидравлические электрические станции. Схема создания напора.
6. Малые ГЭС. Энергетическое освоение малых водотоков.
7. Охрана малых рек при их энергетическом освоении.
8. Экономика малых ГЭС.

9. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), имеющиеся на территории Удмуртии. Какие ВИЭ являются наиболее перспективными из них для производства энергии? Проблемы по использованию ВИЭ на территории Удмуртии.

Раздел 4: Вопросы и проблемы преобразования потенциальной энергии природных энергоресурсов в полезную мощность

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

1. Утилизация сбросной теплоты.
2. Электростанции и их назначение. Типы электростанций.
3. Схемы конденсационных электростанций на органическом топливе.
4. Основное оборудование электростанций. Паровые котлы. Турбины. Генераторы.
5. Утилизация тепла дымовых газов в когенерационных установках

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Магнитогидродинамическое преобразование энергии.
2. МГД-генератор с паросиловой установкой.
3. Электрохимические генераторы.
4. Роль научной информации в развитии науки и производства. Основные источники научной информации. Устаревает ли опубликованная научная информация?

5. Роль научной информации в становлении молодых ученых и исследователей. Назначение научных конференций и специализированных выставок, проводимых на различных уровнях производственных и научных коллективов Удмуртии.

Раздел 5: Проблемы эксплуатации теплоэнергетических установок

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

1. Влияние факторов на технический минимум нагрузки котлов. Минимальная и максимальная нагрузка паровых турбин. Перегрузочная способность котлов.
2. Новые технические решения инженерной задачи принято выражать в виде сравнительных оценок. Поясните, какими показателями выражаются такие оценки как: техническая, технологическая, социальная, экологическая, экономическая и др.

3. Принципы управления энергетикой. Структура диспетчерского управления производством энергии.

4. Режимы энергопотребления. Режимы потребления тепловой энергии.

5. Графики электрических нагрузок. Режимы работы основного оборудования электростанций.

6. Графики тепловых нагрузок. Показатели разуплотнения графиков нагрузок (коэффициент неравномерности, коэффициент регулирования, коэффициент заполнения и т.д.).

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

1. Плановое регулирование режимов энергопотребления.

2. Маневренность электростанций и энергосистем.

3. Регулировочный диапазон и повышение маневренности ТЭЦ.

4. Общие характеристики режимов работы оборудования ТЭЦ.

5. Защита оборудования от аварийных режимов. Приборы и устройства для защиты электрооборудования от перегрузок, выбор приборов.

6. Режимы работы блочных КЭС.

7. Режимы работы ТЭЦ с турбинами с одним теплофикационным отбором.

8. Режимы работы ТЭЦ с турбинами с двумя теплофикационными отборами.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Зачет, ОПК-1, ОПК-2, УК-1)

1. Электростанции и их назначение. Типы электростанций.

2. Схемы конденсационных электростанций на органическом топливе.

3. Схемы конденсационных электростанций на ядерном топливе.

4. Схемы теплоэлектроцентралей. Структура тепловой схемы ТЭС.

5. Основноеоборудованиеэлектростанций. Паровые котлы. Турбины. Генераторы.

6. Графикиэлектрическихнагрузок. Режимыработы основногооборудованияэлектростанций.

7. Гидравлические электрические станции. Схема создания напора.

8. Схема работы активной турбины. Рабочие колеса реактивных турбин.

9. Малые ГЭС. Энергетическое освоение малых водотоков.

10. Охрана малых рек при их энергетическом освоении.

11. Экономика малых ГЭС.

12. Аккумулирующие электрические станции.

13. Механические установки, аккумулирующие энергию.

14. Электрические установки, аккумулирующие электроэнергию.

15. Альтернативные источники энергии.

16. Магнетогидродинамическое преобразование энергии.

17. МГД-генератор с паросиловой установкой.

18. Термоэлектрические генераторы.

19. Электрохимические генераторы.

20. Геотермальные электростанции.

21. Солнечные электростанции.

22. Использование энергии ветра.

23. Производство, распределение и потребление тепловой энергии на территории Удмуртии и РФ. Структура производителей и потребителей. Проблемы и перспективы производства и потребления тепловой энергии.

24. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ), имеющиеся на территории Удмуртии. Какие ВИЭ являются наиболее перспективными из них для производства энергии? Проблемы по использованию ВИЭ на территории Удмуртии.

25. Уровень потребления тепловой и электрической энергии сельскохозяйственным производством в общем объеме потребления Удмуртской Республикой. Надежность электро- и теплоснабжения.
26. Защита оборудования от аварийных режимов. Приборы и устройства для защиты электрооборудования от перегрузок, выбор приборов.
27. Роль научной информации в развитии науки и производства. Основные источники научной информации. Устаревает ли опубликованная научная информация?
28. Роль научной информации в становлении молодых ученых и исследователей. Назначение научных конференций и специализированных выставок, проводимых на различных уровнях производственных и научных коллективов Удмуртии.
29. Новые технические решения инженерной задачи принято выражать в виде сравнительных оценок. Поясните, какими показателями выражаются такие оценки как: техническая, технологическая, социальная, экологическая, экономическая и др.
30. Масштабы производства и потребления электроэнергии в России.
31. Принципы управления энергетикой. Структура диспетчерского управления производством энергии.
32. Структура генерирующих мощностей энергосистем; перспективные тенденции ее изменения.
33. Режимы энергопотребления. Режимы потребления тепловой энергии.
34. Графики тепловых нагрузок. Показатели разуплотнения графиков нагрузок (коэффициент неравномерности, коэффициент регулирования, коэффициент заполнения и т.д.).
35. Общие особенности эксплуатации ТЭС. Рабочие диапазоны нагрузок оборудования ТЭС.
36. Влияние факторов на технический минимум нагрузки котлов. Минимальная и максимальная нагрузка паровых турбин. Перегрузочная способность котлов.
37. Плановое регулирование режимов энергопотребления.
38. Маневренность электростанций и энергосистем.
39. Режимы работы блочных КЭС.
40. Регулировочный диапазон и повышение маневренности ТЭЦ.
41. Общие характеристики режимов работы оборудования ТЭЦ.
42. Режимы работы ТЭЦ с турбинами с одним теплофикационным отбором.
43. Режимы работы ТЭЦ с турбинами с двумя теплофикационными отборами.
44. Влияние водного режима теплосети на тепловую экономичность ТЭЦ.
45. Взаимосвязь режимов тепловой сети и теплофикационных турбин.
46. Проблемы научно-технического прогресса на ТЭС.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

9. Перечень учебной литературы

1. Современные проблемы в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" / сост. А. М. Ниязов. - Ижевск : [б. и.], 2016. - 36 с. - URL:

<http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12766&id=13160>

2. Пилипенко, Н. В.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей : [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению магистерской подготовки 223200 "Техническая физика" / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков ; Санкт-Петербургский национальный исследовательский ун-т информационных технологий, механики и оптики. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2013. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/3458>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://energobser18.ru> - АНО «Агентство по энергосбережению Удмуртской Республики»
2. <http://minenergo.gov.ru/> - Сайт Министерство энергетики Российской Федерации
3. <http://www.fas.gov.ru/> - Федеральная антимонопольная служба Российской Федерации
4. izhgsha.ru - Официальный сайт ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с электронным каталогом научной библиотеки
5. portal.izhgsha.ru - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей
6. <http://www.eprussia.ru/> - Сайт газеты «Энергетика и промышленность России»
7. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной

дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций;

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.