МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ
Директор Политехнического института
_____ Доцев Г.В.
03.09.2026

Теплоэнергетические установки

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 52
самостоятельная работа 55,9

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	28	28	28	28
Контактная работа в период теоретического обучения	0,1	0,1	0,1	0,1
Итого ауд.	52	52	52	52
Контактная работа	52,1	52,1	52,1	52,1
Сам. работа	55,9	55,9	55,9	55,9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Каплина Татьяна Юрьевна _____
ст. преп. Гудкова Оксана Григорьевна _____

Рецензент(ы):
к.т.н., доцент, Симаков Юрий Павлович _____

Согласовано РОП:
Сейдакматова Замира Джумабаевна _____

Рабочая программа дисциплины

Теплоэнергетические установки

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Теплоэнергетические установки

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины «Теплоэнергетические установки» является получение знаний о методах преобразования, передачи и использования теплоты, а также о принципах действия и конструктивных особенностях тепловых машин, аппаратов и устройств. Овладение студентами теоретических практических основ для решения задач при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплоэнергетике с помощью различных схем теплоэнергетических установок с учетом экологических и экономических ситуаций, выработка способности анализа своей деятельности и полученной информации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.2
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.2.02. Физика
2.1.2	Б1.О.2.06. Теоретическая механика
2.1.3	Б1.О.2.03. Высшая математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.В.1.02. Электрические станции и подстанции.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен выполнять анализ, расчет и участвовать в проектировании электрических станций и подстанций, и в электро - энергоустановках	
Знать:	
Уровень 1	Основы электротехники. Назначение, виды, принцип действия и технические данные электротехнического оборудования.
Уровень 2	Способы определения параметров электрооборудования на ТЭС.
Уровень 3	Режимы работы оборудования теплоэнергетических установок.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять чертежи и читать электрические схемы.
Уровень 2	Рассчитывать режимы работы электротехнического оборудования.
Уровень 3	Работать с персональным компьютером и используемым на ТЭС программным обеспечением, современными средствами связи.
Владеть:	
Уровень 1	Внесение изменений в электрические схемы. Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии.
Уровень 2	Организация согласования и утверждения электрических схем.
Уровень 3	Схемы, конструктивные особенности и эксплуатационные характеристики, правила эксплуатации электротехнического оборудования, механизмов и устройств ТЭС в нормальных, ремонтных, аварийных и послеаварийных режимах работы.

ПК-1: Способен применять цифровые системы (современные программно- вычислительные комплексы) в области электроэнергетики	
Знать:	
Уровень 1	назначение и базовые возможности современных программно-вычислительных комплексов, применяемых для моделирования и расчёта теплоэнергетических установок в составе энергосистем.
Уровень 2	принципы построения цифровых моделей теплоэнергетического оборудования и методы интеграции тепловых расчётов в комплексные модели электроэнергетических систем.
Уровень 3	современные цифровые технологии и комплексы для совместного анализа тепловых и электрических режимов станций и системы оптимизации режимов.
Уметь:	
Уровень 1	использовать базовые функции программно-вычислительных комплексов для расчёта тепловых схем и параметров теплоэнергетических установок.
Уровень 2	применять цифровые инструменты для моделирования стационарных и нестационарных режимов работы теплоэнергетического оборудования с анализом полученных результатов.
Уровень 3	интегрировать цифровые модели теплоэнергетических установок в расчёты электроэнергетических систем, проводить совместный анализ и оптимизацию тепловых и электрических режимов.
Владеть:	

Уровень 1	практическим опытом работы с программно-вычислительным комплексом для решения типовых задач по теплоэнергетическим установкам.
Уровень 2	навыками построения и настройки цифровых моделей теплоэнергетического оборудования с верификацией результатов расчёта.
Уровень 3	методами комплексного применения цифровых систем для моделирования, анализа и оптимизации работы теплоэнергетических установок в составе электроэнергетических объектов.

ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
Знать:	
Уровень 1	базовые алгоритмические конструкции и принципы программирования, применимые к расчётам параметров и режимов теплоэнергетических установок.
Уровень 2	численные методы решения инженерных задач теплоэнергетики (тепловой баланс, теплообмен, термодинамические циклы) и возможности их программной реализации.
Уровень 3	подходы к разработке и верификации компьютерных программ для моделирования и оптимизации режимов работы теплоэнергетического оборудования.
Уметь:	
Уровень 1	составлять алгоритмы решения типовых расчётных задач по теплоэнергетическим установкам и реализовывать их на языке программирования.
Уровень 2	разрабатывать программы для численного моделирования тепловых процессов с проверкой корректности результатов на основе аналитических решений.
Уровень 3	создавать прикладные программы для расчёта и оптимизации характеристик теплоэнергетических установок, оформляя результат в виде готового к практическому использованию инструмента.
Владеть:	
Уровень 1	навыками написания и отладки простых программ для расчёта параметров теплоэнергетических установок.
Уровень 2	опытом применения численных методов и библиотек для решения теплофизических задач в программной среде.
Уровень 3	навыками разработки структурированных, верифицированных и документированных программных решений, пригодных для использования в инженерной практике теплоэнергетики.

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	основы планирования учебной и профессиональной деятельности, тайм-менеджмента и самоорганизации при изучении теплоэнергетических установок.
Уровень 2	методы поиска и анализа профессиональной информации по теплоэнергетике, включая научные публикации, нормативные документы и отраслевые ресурсы.
Уровень 3	стратегии непрерывного профессионального развития в теплоэнергетике, включая отслеживание новых технологий, стандартов и тенденций энергоперехода.
Уметь:	
Уровень 1	составлять план самостоятельной работы по дисциплине и соблюдать сроки выполнения заданий, связанных с расчётами и анализом теплоэнергетических установок.
Уровень 2	самостоятельно находить, оценивать и использовать дополнительные источники информации для углублённого изучения тематических разделов курса.
Уровень 3	формировать индивидуальную образовательную траекторию, связывающих знания по теплоэнергетическим установкам с перспективными направлениями отрасли.
Владеть:	
Уровень 1	базовыми приёмами самоорганизации и тайм-менеджмента при выполнении учебных задач в рамках дисциплины.
Уровень 2	навыками рефлексии результатов своей учебной деятельности и корректировки плана саморазвития на основе обратной связи.
Уровень 3	устойчивой практикой непрерывного обучения, способностью интегрировать полученные знания в профессиональный контекст и адаптироваться к технологическим изменениям в теплоэнергетике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	законы термодинамики; свойства реальных газов; принцип работы паротурбинных установок; основы теории теплообмена; устройство топочных, котельных и компрессорных установок.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	проводить исследования термодинамических процессов; исследовать процесс горения топлива; классифицировать энергетическое топливо.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; основными компьютерными технологиями на уровне пользователя ПК; технологией научного исследования вопросов экологии при использовании теплоты; процессом творчества (поиск идей, рефлексия, моделирование и др.); системой эвристических методов и приемов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о теплоэнергетических установках							
1.1	Основные понятия и определения термодинамики. Первый и второй закон термодинамики /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Лекции с презентациями
1.2	Термодинамические процессы. Водяной пар. Влажный воздух. Свойства реальных газов /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Лекции с презентациями
1.3	Основы теории теплообмена. Теплопроводность /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Лекции с презентациями
1.4	Теплопередача. Типы теплообменных аппаратов /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Лекции с презентациями
1.5	Единицы измерения теплотехнических величин /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Блиц опрос студентов после прослушанной темы лекции
1.6	Параметры состояния рабочего тела. Уравнения состояния газов /Пр/	4	4	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			Блиц опрос студентов после прослушанной темы лекции
1.7	Исследование термодинамических процессов /Пр/	4	4	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			ауд. 3.401 учебная лаборатория (компьютерный класс) ""Электроники "
1.8	Изучение принципа работы теплоэнергетической установки и построение тепловых схем /Ср/	4	4	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
1.9	Задание 1. Определить количество теплоты, отдаваемой М, кг или V, м3, газа в изобарном процессе в пароперегревателе парогенераторной установки, если температура за пароперегревателем стала t2 /Ср/	4	4	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
	Раздел 2. Энергетическое топливо. Горение топлива							

2.1	Состав топлива. Характеристика топлива. Моторные топлива для поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.2	Горение топлива. Физический процесс горения топлива /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.3	Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.4	Количество продуктов сгорания топлива /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.5	Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.6	Скорость реакции горения и ее зависимость от концентрации реагирующих веществ /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.7	Механизм сжигания топлива /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.8	Устройство, работа характеристики паровых котлов /Ср/	4	14	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
2.9	Задание 2. Определить располагаемый тепловой перепад; степень сухости пара в конце расширения в турбине; работу, количества тепла, подведенного в цикле (в парогенераторе); термический КПД цикла; теоретические удельные расходы пара и тепла на выработку электроэнергии /Ср/	4	13,9	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
	Раздел 3. Теплоэнергетические установки							
3.1	Котельные установки. Котельный агрегат и его элементы. Вспомогательное оборудование котельной установки. Тепловой баланс котельного агрегата /Лек/	4	1	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.2	Топочные устройства. Сжигание топлива. Теплотехнические показатели работы топок /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.3	Компрессорные установки. Объемный компрессор. Лопаточный компрессор /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.4	Вопросы экологии при использовании теплоты. Токсичные газы продуктов сгорания. Воздействия токсичных газов /Лек/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.5	Последствия "парникового" эффекта /Лек/	4	1	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			

3.6	Сепарационные устройства. Тягодутьевые устройства. Основы водоподготовки /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.7	Топливоподача. Очистка дымовых газов и удаление золы и шлака /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.8	Теплотехнические показатели работы топок. Тепловое напряжение объёма топочного пространства. Тепловое напряжение зеркала горения /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.9	Многоступенчатый поршневой компрессор. Ротационный компрессор /Пр/	4	4	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.10	Виды лопаточных компрессоров. Центробежный многоступенчатый компрессор. Осевой компрессор /Пр/	4	2	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.11	Устройство, работа характеристики водогрейных котлов /Ср/	4	10	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.12	Задание 3. Определить поверхность нагрева экономайзера при перекрестной схеме движения теплоносителей, если заданы способы расположения труб (шахматный, коридорный), температуры теплоносителей на входе и выходе из экономайзера, внутренний диаметр труб dВН, коэффициент теплопроводности труб , коэффициент теплоотдачи от внутренней стенки трубы к воде α2, количество рядов труб n, расход дымовых газов W(ПК - 11). /Ср/	4	10	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			
3.13	/КрТО/	4	0,1	ОПК-2 УК-6 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ:
1. Техническая термодинамика. Основные понятия и определения.
2. Термодинамическая система.
3. Термодинамические параметры состояния.
4. Уравнение состояния и термодинамический процесс.
5. Теплота и работа.
6. Внутренняя энергия.
7. Первый закон термодинамики.
8. Теплоемкость газа.
9. Универсальное управление состояние идеального газа.
10. Смесь идеальных газов.
11. Основные положения второго закона термодинамики.
12. Энтропия.
13. Цикл и теоремы Карно.
14. Метод исследования термодинамических процессов.
15. Изопроцессы идеального газа.
16. Первый закон термодинамики для потока.
17. Свойства реальных газов.
18. Уравнения состояния реального газа.

19. Понятия о водяном паре.
20. Классификация паровых турбин и их маркировка.
21. Принцип работы и конструкции паровой турбины.
22. Определение к.п.д. турбины, удельных расходов пара и тепла.
23. Конденсатор: назначение и его тепловой баланс, кратность циркуляции.
24. Уравнение материального и теплового баланса деаэратора.
25. Уравнения теплового баланса рекуперативных подогревателей поверхностного типа.
26. Техническое водоснабжение, схема и назначение элементов схемы.

Вопросы для проверки уровня обученности УМЕТЬ
1. Характеристики влажного воздуха.
2. Циклы паротурбинных установок.
3. Циклы двигателей внутреннего сгорания.
4. Циклы газотурбинных установок.
5. Основные понятия и определения теплопроводности.
6. Температурное поле. Уравнение теплопроводности.
7. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен.
8. Критериальные уравнения конвективного теплообмена.
9. Расчетные формулы конвективного теплообмена.
10. Общие сведения о тепловом излучении.
11. Основные законы теплоизлучения Закон Планка.
12. Закон смещения Вина.
13. Закон Стефана-Больцмана.
14. Закон Кирхгофа.
15. Закон Ламберта.
16. Теплопередача через плоскую стенку.
17. Теплопередача через цилиндрическую стенку.
18. Типы теплообменных аппаратов.
19. Расчет теплообменных аппаратов.
20. Состав топлива.
21. Характеристика топлива.
22. Моторные топлива для поршневых двигателей внутреннего сгорания.
23. Котельный агрегат и его элементы.
24. Вспомогательное оборудование котельной установки.
25. Тепловой баланс котельного агрегата.
26. Топочные устройства.
27. Сжигание топлива.
28. Теплотехнические показатели работы топок.
29. Физический процесс горения топлива.
30. Определение теоретического и действительного расхода воздуха на горение топлива.

Вопросы для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ
1. Количество продуктов сгорания топлива.
2. Объёмный компрессор.
3. Многоступенчатый поршневой компрессор.
4. Лопаточный компрессор.
5. Осевой компрессор.
6. Токсичные газы продуктов сгорания.
7. Углеводороды.
8. Воздействия токсичных газов.
9. Последствия парникового эффекта.
10. Анализом технологических схем производства электрической энергии.
11. Анализом технологических схем производства тепловой энергии.
12. Анализом технологических схем производства энергии на пылеугольной электростанции.
13. Анализом тепловых схем производства энергии на одноконтурных конденсационных атомных электростанциях (АЭС).
14. Анализом тепловых схем производства энергии на двухконтурных конденсационных атомных электростанциях (АЭС).
15. Анализом тепловых схем производства энергии на трехконтурных конденсационных атомных электростанциях (АЭС).
16. Регулировать суточный отпуск тепла в системах теплоснабжения.
17. Регулировать отпуск сезонного тепла в системах теплоснабжения.
18. Регулировать газоснабжение.
19. Регулировать газоснабжение городов природным газом.
20. Регулировать газоснабжение промышленных предприятий природным газом.
21. Регулировать газоснабжение городов искусственным газом.
22. Регулировать газоснабжение промышленных предприятий искусственным газом.
23. Знаниями о технологических характеристиках различных видов топлива.
24. Знаниями о эффективности сжигания топлива.
25. Знаниями о видах топлива.
26. Знаниями о химическом составе энергетических топлив и теплоте их горения -высшая, низшая, условная.

27. Знаниями о технических характеристиках и их воздействие на условие сжигания топлива и рабочие характеристики поверхности котла.
28. Знаниями о влияние химического состава топлива на выброс вредных веществ в окружающую среду.
29. Знаниями о способах сжигания твердого топлива.
30. Знаниями о основных характеристиках топок.
31. Знаниями о системах пылеприготовления.
32. Знаниями о принципах действия турбины.
33. Знаниями о турбинных установках ТЭС.
34. Знаниями о турбинных установках АЭС.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Расчетно-графическое задание (Приложение 1)

5.3. Фонд оценочных средств

Темы рефератов, презентаций:
1. Принципы работы и состав оборудования современных ТЭС.
2. Принципы работы и состав оборудования современных АЭС.
3. Схемы отпуска технологического пара на нужды производственного потребителя.
4. Очистка сточных вод тепловых электростанций.
5. Водо-химические режимы тепловых электростанций.
6. Химические и термические методы обработки воды на ТЭС.
7. Эксплуатация водонагревательных установок электростанций.
8. Водный режим и химический контроль на ТЭС.
9. Современные котельные установки и парогенераторы теплоэнергетических установок.
10. Защита атмосферы от выбросов ТЭС.
11. Режимы работы и эксплуатации ТЭС.
12. Контроль загазованности атмосферы выбросами ТЭС.
13. Трубопроводы тепловых станций.
14. Паропроводы тепловых станций.
15. Пылегазовоздухопроводы для тепловых станций.
16. Кондиционирование и вентиляция.
17. Маслонаполненное оборудование тепловых станций.
18. Газотурбинные установки. Проектирование, эксплуатация.
19. Теплообменные установки.
20. Сушильные установки.
21. Холодильные установки.
22. Работа современной тепловой электростанции в условиях энергорынка.
23. Тепловые процессы и конструкции турбин.
24. Паровые турбины.
25. Топливное хозяйство электростанций.
26. Теплофикация и тепловые сети.
27. Основы проектирования тепловых станций.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Рефераты
Шкала оценивания (Приложение 2)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Утепление жилища: научно-популярная литература	М.: Вече 2004
Л1.2	Брюханов О.Н., Шевченко С.Н.	Тепломассообмен: учебное пособие	М.: Издательство АСВ 2005
Л1.3	Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М., Луканин В.Н.	Теплотехника: учебник для вузов	М.: Высшая школа 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Богословский В.Н., Сканави В.Н.	Отопление: учебник для вузов	Москва: Стройиздат 1991
Л2.2	Филимоненко Л.А.	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций зданий: учебное пособие	Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Плыкин В.Д.	Нетрадиционные возобновляемые источники энергии: учебное пособие	Ижевск: Изд-во "Удмуртский университет" 2013

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии -лекции, практика, СРС
6.3.1.2	Инновационные технологии- интерактивная доска
6.3.1.3	Информационные технологии:компьютерные программы Microsoft Word и Excel, AutoCad
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Internet-ресурсы:
6.3.2.2	http://e-le.lcg.tpu.ru/public/URS_iep8/index.html
6.3.2.3	сайт НПП «ТестЭлектро» http://testelektro.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	аудитория «Компьютерного моделирования» 3/401. Общее количество посадочных мест – 26, из них:
7.2	за персональным компьютером (ПК) – 14;
7.3	за столами - 12 . Мультимедийный комплекс: ПК -14, интернет, Wi Fi.
7.4	Использование слайдов.
7.5	
7.6	ауд.3/401. Общее количество посадочных мест – 26, из них:
7.7	за персональным компьютером (ПК) – 14;
7.8	за столами - 12 . Мультимедийный комплекс: ПК -14, интернет, Wi Fi.
7.9	ауд.3/402 – Лаборатория Электротехники и Электроники. Общее количество посадочных мест – 46, из них:
7.10	за столами – 28;
7.11	за стендами – 18.
7.12	Комплект учебно-лабораторного оборудования (УП5929) «Теоретические основы электротехники и основы электроники» (компьютерное исполнение) количество – 4 шт., год выпуска – 2019, . Мультимедийный комплекс: видеопроектор, ноутбук, экран, интернет, Wi Fi.
7.13	
7.14	ауд.3/403 – Лаборатория Электроники и измерительной техники. Общее количество посадочных мест – 54, из них:
7.15	за столами – 36;
7.16	за стендами – 18.
7.17	Универсальный стенд, разработан учебно вспомогательным персоналом кафедры НВИЭ – 9 шт.
7.18	Комплект учебно-лабораторного оборудования (УП5929): «Теоретические основы электротехники и основы электроники» (компьютерное исполнение) количество – 4 шт., год выпуска – 2019.
7.19	Мультимедийный комплекс: видеопроектор, ноутбук, экран, интернет, Wi Fi.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации (Приложение 3) Технологическая карта (Приложение 4).