

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 10 марта 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ / ENERGY AND POWER ENGINEERING PROJECT
DEVELOPMENT PRACTICE»**

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Проектная деятельность» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
УК ОС-1 Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности	УК ОС-1.5, УК ОС-1.6, УК ОС-1.7, УК ОС-1.8
УК ОС-2 Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений	УК ОС-2.2, УК ОС-2.3, УК ОС-2.4, УК ОС-2.5
УК ОС-3 Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции	УК ОС-3.2, УК ОС-3.3, УК ОС-3.4, УК ОС-3.5
УК ОС-6 Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК ОС-6.1, УК ОС-6.2, УК ОС-6.3, УК ОС-6.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
УК ОС-1.5	Способен выполнять поиск информации	Знать инструменты поиска информации. Уметь использовать инструменты поиска информации Владеть навыками поиска информации
УК ОС-1.6	Способен самостоятельно выполнить поиск и анализ информации и сформулировать на ее основе требуемое знание	Знать - Уметь выделить из массива информации ключевые моменты Владеть навыками анализа информации с целью выделения требуемого знания
УК ОС-1.7	Способен на основе синтеза и анализа информации получить представление о связях между составляющими предмета изучения	Знать -- Уметь использовать различные инструменты поиска и анализа информации Владеть навыками на основе полученной первичной информации сформировать комплексное понимание предмета изучения
УК ОС-1.8	Способен на основе полученных данных выполнить системный анализ разрозненной информации и сформулировать и обосновать необходимость дополнительного поиска информации	Знать - Уметь - Владеть навыками выполнения системного анализа полученной информации, выделения «дефицитов» знаний и формулирования запроса на поиск

		новой информации.
УК ОС-2.2	Реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к ходу реализации проекта	Знать - Уметь использовать основные инструменты планирования и реализации проекта с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Владеть -
УК ОС-2.3	Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта и требований к результату и ходу реализации проекта. Может представить результаты проекта	Знать основные требования к представлению результатов проекта. Уметь подготовить результаты Владеть навыками презентации результатов проекта
УК ОС-2.4	Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и к ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта	Знать основные ресурсные ограничения проекта. Уметь спланировать и реализовать проект с учетом ресурсных ограничений и требований к результату проекта Владеть -
УК ОС-2.5	Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта. Самостоятельно оценивает результаты проекта	Знать - Уметь критически оценивать полученные результаты Владеть навыками самоанализа и может оценить личный вклад в достигнутых результатах
УК ОС-3.2	В соответствии с назначенной ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Знать нормы и способы социального взаимодействия Уметь решать задачи в соответствии с ролевой позицией Владеть навыками определения и постановки задач
УК ОС-3.3	Осознает свою командную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Знать - Уметь определять круг задач и решать их в соответствии со своей ролевой позицией. Владеть навыками определения задач и соотнесения их с ролевыми позициями
УК ОС-3.4	Осознает свою командную роль,	Знать особенности основных и

	может в случае необходимости принять смежную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	смежных ролевых позиций Уметь в случае необходимости переключиться на свою смежную ролевую позицию Владеть -
УК ОС-3.5	Осознает свою командную роль. В зависимости от условий может занять смежную командную роль. В соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов в команде и взаимодействии с внешними стейкхолдерами использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Знать - Уметь определять внутренний и внешний круг стейкхолдеров для проектной команды. Владеть навыками социального взаимодействия как с членами команды, так и с внешними стейкхолдерами.
УК ОС-6.1	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели. Участвует в рефлексии на позиции участника	Знать основные принципы планирования и организации своей деятельности Уметь формулировать личные цели. Владеть навыками рефлексии
УК ОС-6.2	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Участвует в рефлексии на позиции участника	Знать - Уметь планировать и организовывать свою деятельность на основе приоритетов и поставленных целей. Владеть -
УК ОС-6.3	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции участника	Знать - Уметь выполнять критический анализ и сформулировать перечень недостающих знаний, необходимых для достижения целей. Владеть навыками четкого формулирования запроса на поиск новых знаний.
УК ОС-6.4	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов	Знать - Уметь пользоваться основными инструментами организации рефлексии. Владеть -

	недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции соорганизатора	
--	---	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектная деятельность» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Производственная практика: первая технологическая практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 8 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)				
	Всего	Семестр № 5	Семестр № 6	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	120	32	32	32	24
лекции	0	0	0	0	0
лабораторные работы	0	0	0	0	0
практические/семинарские занятия	120	32	32	32	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	168	40	40	40	48
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)					
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Работа над проектом					1	32	1	40	Отчет	
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой	
	Всего						32		40		

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)					
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Работа над проектом					1	32	1	40	Отчет	
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой	
	Всего						32		40		

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)					
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Работа над проектом					1	32	1	40	Отчет	
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой	
	Всего						32		40		

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля	
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)					
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Работа над проектом					1	24	1	48	Отчет	
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой	
	Всего						24		48		

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Работа над проектом	Анализ проблемы, представленной в проектном задании Выделение ключевых требований к результатам Уточнение и согласование требований с заказчиком Построение плана работ и распределение задач с учетом ресурсов и рисков реализации Концептуальная проработка продукта Формирование требований к продукту Работы по созданию продукта Определение основных затрат Подготовка результатов проекта к защите Защита проекта

		Рефлексия по итогам реализации проекта
--	--	--

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Работа над проектом	Анализ проблемы, представленной в проектном задании Выделение ключевых требований к результатам Уточнение и согласование требований с заказчиком Построение плана работ и распределение задач с учетом ресурсов и рисков реализации Концептуальная проработка продукта Формирование требований к продукту Работы по созданию продукта Определение основных затрат Подготовка результатов проекта к защите Защита проекта Рефлексия по итогам реализации проекта

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Работа над проектом	Анализ проблемы, представленной в проектном задании Выделение ключевых требований к результатам Уточнение и согласование требований с заказчиком Построение плана работ и распределение задач с учетом ресурсов и рисков реализации Концептуальная проработка продукта Формирование требований к продукту Работы по созданию продукта Определение основных затрат Подготовка результатов проекта к защите Защита проекта Рефлексия по итогам реализации проекта

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Работа над проектом	Анализ проблемы, представленной в проектном задании Выделение ключевых требований к результатам Уточнение и согласование требований с заказчиком Построение плана работ и распределение задач с учетом ресурсов и рисков реализации Концептуальная проработка продукта Формирование требований к продукту Работы по созданию продукта Определение основных затрат

		Подготовка результатов проекта к защите Защита проекта Рефлексия по итогам реализации проекта
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Работа над проектом	32

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Работа над проектом	32

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Работа над проектом	32

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Работа над проектом	24

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	40

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	40

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	40

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	48

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: : проектный метод

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Проектная деятельность» [Электронный ресурс]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Проектная деятельность» [Электронный ресурс]. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 5 | Отчет

Описание процедуры.

На этапах текущего контроля оценивается степень личного участия обучающегося при реализации различных проектных задач. Оценка производится по результатам текущей работы обучающегося по итогам каждого этапа оцениваемая наставником проектной команды отдельно для каждого участника команды. Этапы реализации проекта должны быть равномерно распределены на весь срок реализации проекта на текущем семестре.

Критерии оценивания.

Оценка проводится на основании предоставленного отчета о выполненных работах в рамках проекта. Отчет о проделанной работе представляется в виде публичного доклада с презентацией

6.1.2 семестр 6 | Отчет

Описание процедуры.

На этапах текущего контроля оценивается степень личного участия обучающегося при реализации различных проектных задач. Оценка производится по результатам текущей работы обучающегося по итогам каждого этапа оцениваемая наставником проектной команды отдельно для каждого участника команды. Этапы реализации проекта должны быть равномерно распределены на весь срок реализации проекта на текущем семестре.

Критерии оценивания.

Оценка проводится на основании предоставленного отчета о выполненных работах в рамках проекта. Отчет о проделанной работе представляется в виде публичного доклада с презентацией.

6.1.3 семестр 7 | Отчет

Описание процедуры.

На этапах текущего контроля оценивается степень личного участия обучающегося при реализации различных проектных задач. Оценка производится по результатам текущей работы

обучающегося по итогам каждого этапа оцениваемая наставником проектной команды отдельно для каждого участника команды. Этапы реализации проекта должны быть равномерно распределены на весь срок реализации проекта на текущем семестре.

Критерии оценивания.

Оценка проводится на основании предоставленного отчета о выполненных работах в рамках проекта. Отчет о проделанной работе представляется в виде публичного доклада с презентацией.

6.1.4 семестр 8 | Отчет

Описание процедуры.

На этапах текущего контроля оценивается степень личного участия обучающегося при реализации различных проектных задач. Оценка производится по результатам текущей работы

обучающегося по итогам каждого этапа оцениваемая наставником проектной команды отдельно для каждого участника команды. Этапы реализации проекта должны быть равномерно распределены на весь срок реализации проекта на текущем семестре.

Критерии оценивания.

Оценка проводится на основании предоставленного отчета о выполненных работах в рамках проекта. Отчет о проделанной работе представляется в виде публичного доклада с презентацией.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
УК ОС-1.5	Знает инструменты поиска и может выбрать наиболее оптимальный исходя из условий. Способен самостоятельно определить область поиска для заданной задачи	Защита результатов проекта

УК ОС-1.6	Способен самостоятельно выполнить поиск и анализ информации и сформулировать на ее основе требуемое знание	Защита результатов проекта
УК ОС-1.7	Способен на основе синтеза и анализа информации получить представление об связях между составляющими предмета изучения	Защита результатов проекта
УК ОС-1.8	Способен на основе полученных данных выполнить системный анализ разрозненной информации и сформулировать и обосновать необходимость дополнительного поиска информации	Защита результатов проекта
УК ОС-2.2	Реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к ходу реализации проекта	Защита результатов проекта
УК ОС-2.3	Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта и требований к результату и ходу реализации проекта. Может представить результаты	Защита результатов проекта
УК ОС-2.4	Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и к ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта	Защита результатов проекта
УК ОС-2.5	Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта. Самостоятельно оценивает результаты проекта	Защита результатов проекта
УК ОС-3.2	В соответствии с принятой ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Защита результатов проекта
УК ОС-3.3	Осознает свою командную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и	Защита результатов проекта

	поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	
УК ОС-3.4	Осознает свою командную роль, может в случае необходимости принять смежную роль в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Защита результатов проекта
УК ОС-3.5	Осознает свою командную роль. В зависимости от условий может занять смежную командную роль. В соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов в команде и взаимодействии с внешними стейкхолдерами использует основные нормы и способы социального взаимодействия	Защита результатов проекта
УК ОС-6.1	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели. Участвует в рефлексии на позиции участника	защита результатов проекта
УК ОС-6.2	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Участвует в рефлексии на позиции участника	Защита результатов проекта
УК ОС-6.3	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции участник	Защита результатов проекта
УК ОС-6.4	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции соорганизатора	Защита результатов проекта

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

На этапах текущего контроля оценивается степень личного участия обучающегося при реализации различных проектных задач. Оценка проектной части состоит из двух частей. В рамках первой части оценка производится по результатам текущей работы обучающегося по итогам каждого этапа оцениваемая наставником проектной команды отдельно для каждого участника команды. Этапы реализации проекта должны быть равномерно распределены на весь срок реализации проекта на текущем семестре. Вторая часть – взаимная оценка обучающихся в рамках проектной команды. Максимально возможное количество баллов по этапам представлено в таблице 1. Оценка производится на основании предоставленного отчета о выполненных работах в рамках проекта. Отчет о проделанной работе представляется в виде эссе в электронном виде в ЭОС Университета, либо в бумажном виде.

Таблица 1 - Максимально возможное количество баллов по месяцам семестр

Первый этап	Второй этап	Третий этап	Четвертый этап	Сумма за семестр
Оценка наставника	До 5 баллов	До 10 баллов	До 10 баллов	До 15 Не более 30 баллов
Взаимная оценка обучающихся или самооценка	-	-	-	До 10 Не более 10 баллов

Промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета проводится по окончании 4-го курса. По результатам аттестации выставляются оценки: «не удовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Перечень вопросов к зачету по дисциплине:

1. Основные этапы жизненного цикла проекта.
2. Основные инструменты поиска информации.
3. Методики поиска информации.
4. Основные нормы и принципы командного взаимодействия.
5. Характеристика основных решаемых задач в проекте.
6. Типы целей и их характеристика.

Код компетенции Номера вопросов

УК ОС-6	6
УК ОС-2	1, 5
УК ОС-3	4
УК ОС-1	2, 3

Индикатор достижения компетенции оценивания промежуточной аттестации	Критерий оценивания	Средства (методы)
УК ОС-6.1 Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели. Участвует в рефлексии на позиции участника	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели. Участвует в рефлексии на позиции участника	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели. Участвует в рефлексии на позиции участника
УК ОС-6.2 Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Участвует в рефлексии на позиции участника	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Участвует в рефлексии на позиции участника	Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Участвует в рефлексии на позиции участника
УК ОС-6.3 Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов	Защита результатов проекта	Защита результатов проекта

недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции участника Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции участника Защита результатов проекта

УК ОС-6.4 Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции соорганизатора Эффективно планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели и обоснованно определяет их приоритетность. Является инициатором запросов недостающих знаний и понимает их значимость. Участвует в рефлексии на позиции соорганизатора Защита результатов проекта

УК ОС-2.2 Реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к ходу реализации проекта Реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к ходу реализации проекта Защита результатов проекта

УК ОС-2.3 Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта и требований к результату и ходу реализации проекта. Может представить результаты проекта Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта и требований к результату и ходу реализации проекта. Может представить результаты Защита результатов проекта

УК ОС-2.4 Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и к ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и к ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты Защита результатов проекта

УК ОС-2.5 Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта. Самостоятельно оценивает результаты проекта Планирует проект с учетом ограничений ресурсов, требований к результату и ходу реализации проекта. Реализует проект с учетом основных этапов жизненного цикла проекта. Может представить результаты проекта. Самостоятельно оценивает результаты проекта Защита результатов проекта

УК ОС-3.2 В соответствии с назначеннной ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия В соответствии назначенной ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия Защита результатов проекта

УК ОС-3.3 Осознает свою командную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия

Осознает свою командную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия

Защита результатов проекта

УК ОС-3.4 Осознает свою командную роль, может в случае необходимости принять смежную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия Осознает свою командную

роль, может в случае необходимости принять смежную роль и в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия Защита результатов проекта

УК ОС-3.5 Осознает свою командную роль. В зависимости от условий может занять смежную командную роль. В соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов в команде и взаимодействии с внешними стейкхолдерами использует основные нормы и способы социального взаимодействия Осознает свою командную роль. В зависимости от условий может занять смежную командную роль. В соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов в команде и взаимодействии с внешними стейкхолдерами использует основные нормы и способы социального взаимодействия Защита результатов проекта

УК ОС-1.5 Способен выполнять поиск информации Знает инструменты поиска и может выбрать наиболее оптимальный исходя из условий. Способен самостоятельно определить область поиска для заданной задачи Защита результатов проекта

УК ОС-1.6 Способен самостоятельно выполнить поиск и анализ информации и сформулировать на ее основе требуемое знание Способен самостоятельно выполнить поиск и анализ информации и сформулировать на ее основе требуемое знание Защита результатов проекта

УК ОС-1.7 Способен на основе синтеза и анализа информации получить представление о связях между составляющими предмета изучения Способен на основе синтеза и анализа информации получить представление об связях между составляющими предмета изучения Защита результатов проекта

УК ОС-1.8 Способен на основе полученных данных выполнить системный анализ разрозненной информации и сформулировать и обосновать необходимость дополнительного поиска информации Способен на основе полученных данных выполнить системный анализ разрозненной информации и сформулировать и обосновать необходимость дополнительного поиска информации Защита результатов проекта

Пример задания:

В рамках зачета студент в составе команды должен защитить проект. Защита результатов проекта осуществляется в формате публичной защиты перед сборной комиссией. В состав комиссии входят представитель заказчика проекта, РОП (или другой НПР представитель выпускающей кафедры). В случае проекта продолжительностью в один семестр защищается итоговый результат проекта. В случае проекта продолжительностью более одного семестра, в конце каждого семестра защащются результаты завершенного этапа, согласно перечня, утвержденного в начале семестра (учебного года). В рамках защиты оценивается образовательный и продуктовый результат проекта. В образовательной части оценивается качество и объем знаний, умений и навыков, полученных обучающимся в рамках реализации проекта (в соответствии с требованиями к образовательному результату данного проекта). Данную часть совместно оценивают наставник проектной команды, руководитель образовательной программы либо другой НПР выпускающей кафедры (до 20 баллов) отдельно для каждого участника команды. В продуктовой части оценивается полученный в рамках реализации проекта продуктовый результат. Оценка выполняется основным заказчиком проекта на основе критериев качества продукта определенных на этапах планирования проекта. Данная часть оценки, полученная командой по итогам защиты продуктового результата проекта, начисляется каждому участнику проектной команды (до 40 баллов). Окончательная оценка формируется на

основе суммы баллов по образовательной, продуктовой и проектной части (оцениваемой на этапах текущего контроля)

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>По образовательной, продуктовой и проектной части набрано от 81 до 100 баллов.</p> <p>Знает инструменты поиска и может выбрать наиболее оптимальный исходя из условий.</p> <p>Способен самостоятельно определить область поиска для заданной задачи.</p> <p>Реализует проект с учетом последовательности и этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к ходу реализации проекта.</p> <p>В соответствии принятой ролевой позицией участвует в решении поставленных задач. При установке и поддержании контактов внутри команды использует основные нормы и способы социального взаимодействия.</p> <p>Эффективно</p>	<p>По образовательной, продуктовой и проектной части набрано от 51 до 80 баллов.</p> <p>Способен выполнить поиск информации по заранее определенной области.</p> <p>Знает основные методики инструменты выполнения поиска.</p> <p>Реализует проект только с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта без учета требований к результату и ходу реализации проекта.</p> <p>Принимает полное участие в решении проектных задач.</p> <p>Теряет фокус внимание на задачах, определённых для его ролевой позиции. При установке и поддержании контактов внутри команды использует</p>	<p>По образовательной, продуктовой и проектной части набрано от 31 до 50 баллов.</p> <p>Способен выполнить поиск информации по заранее определенной области.</p> <p>Реализует проект только с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта без учета требований к результату и ходу реализации проекта.</p> <p>Принимает ограниченное участие в решении проектных задач, при этом круг решаемых задач не соответствует принятой командной роли.</p> <p>Участвует в рефлексии на позиции участника.</p>	<p>По образовательной, продуктовой и проектной части набрано менее 30 баллов.</p> <p>Не может выполнить поиск информации.</p> <p>Не принимал участие в реализации проекта.</p> <p>Не принимает участие в решении поставленных задач в рамках проекта в соответствии с принятой ролевой позицией.</p> <p>Не способен поставить цели и организовать деятельность.</p> <p>Не знает и не использует саморазвития, самооценки и самообразования</p>

<p>планирует и организует свою деятельность. Ставит личные цели.</p> <p>Участвует в рефлексии на позиции участника.</p>	<p>основные нормы и способы социального взаимодействия. Способен поставить личные цели, но затрудняется в планировании своей деятельности по достижению этих целей.</p>		
---	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Патрушева А. А. Управление проектами по созданию инновационных программных продуктов : автореферат диссертации ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / А. А. Патрушева, 2013. - 18.
2. Конюхов В. Ю. Управление проектами : учебное пособие / В. Ю. Конюхов, М. В. Куклина, 2016. - 136.
3. Отраслевые компьютерные технологии [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических (семинарских) занятий: направление подготовки 38.03.02 "Менеджмент": программа бакалавриата "Информационный менеджмент", "Производственный менеджмент", "Управление проектами", "Управление финансами предприятия": квалификация бакалавр / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, Каф. экономики и цифровых бизнес-технологий, 2018. - 4.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Верзух Эрик. Управление проектами: ускоренный курс по программе МВА : перевод с английского / Э. Верзух, 2008. - 471.
2. Ку克 Хелен С. Управление проектами : учебник : пер. с англ. / Хелен С. Куок, Карен Тейт; пер. с англ. М. С. Павловой, 2007. - 427.
3. Троцкий М. Управление проектами : пер. с пол. / М. Троцкий, Б. Груча, К. Огонек, 2006. - 301.
4. Заренков В. А. Управление проектами : учеб. пособие по специальности 060800 - "Экономика и упр. на предприятиях стр-ва" / В. А. Заренков, 2006. - 310.
5. Мартин П. Управление проектами / П. Мартин, К. Тейт, 2006. - 223.
6. Мазур И. И. Управление проектами : учеб. пособие по специальности 061100 "Менеджмент орг." / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге, 2006. - 664.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
2. Microsoft Office Professional Plus 2013

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Электроснабжение и электрооборудование» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность осуществлять и анализировать технологические процессы	ПКС-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.8	Знает схемы электроснабжения потребителей, принцип действия, параметры и режимы работы электрооборудования	Знать типы электроприемников, режимы их работы, категории по надежности; основное электрооборудование, применяемое на теплоэнергетических, промышленных предприятиях и в системах электроснабжения, его параметры; влияние особенностей условий производства, окружающей среды и др. на выбор схемы электроснабжения и конструктивное исполнение. Уметь рассчитывать электрические нагрузки, выбирать электрооборудование и сечение проводов и кабелей, производить выбор схемы электроснабжения объекта. Владеть методами расчета токов короткого замыкания; навыками формирования главной схемы электрических соединений, методами расчета потерь мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Альтернативные и возобновляемые источники энергии», «Математика», «Физика», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Эксплуатация турбоустановок»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оборудование ТЭС», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Тепловые и атомные электростанции»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы			Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
			Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины			108	108
Аудиторные занятия, в том числе:			48	48
лекции			32	32
лабораторные работы			0	0
практические/семинарские занятия			16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)			60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации			0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)			Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Современное состояние и направления развития электроэнергетики и России.	1	2							Устный опрос
2	Общие сведения о системе электроснабжения	2	4							Устный опрос
3	Основное электрооборудование подстанций и распределительных устройств	3	4			1	6	2	12	Устный опрос
4	Потребители и приемники электроэнергии. Расчет электрических нагрузок	4	4			2	2			Устный опрос
5	Расчет токов короткого замыкания	5	4			3	4			Устный опрос

6	Конструкции трансформаторных подстанций и распределительных устройств	6, 9	6			4	2	3	36	Устный опрос
7	Схемы электрических сетей предприятий напряжением до и выше 1000 В	7	4			5	2	1	12	Устный опрос
8	Конструктивное выполнение и расчет электрических сетей	8	2							Устный опрос
9	Расчет заземления и грозозащиты									Устный опрос
10	Схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций	10	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Современное состояние и направления развития электроэнергетики России.	Основные показатели развития электроэнергетики. Основные проблемы и направления развития электроэнергетики России.
2	Общие сведения о системы электроснабжения	Обобщенная структура системы электроснабжения. Структура и параметры систем электроснабжения. Электрическое хозяйство промышленного предприятия
3	Основное электрооборудование подстанций и распределительных устройств	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Выключатели нагрузки, плавкие предохранители. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Коммутационные аппараты напряжением до 1000 В
4	Потребители и приемники электроэнергии. Расчет электрических нагрузок	Графики электрических нагрузок и коэффициенты, характеризующие режимы работы электроустановок. Методы расчета электрических нагрузок. Расчет потерь мощности и энергии в элементах системы электроснабжения
5	Расчет токов короткого замыкания	Причины возникновения и последствия коротких замыканий. Назначение расчетов токов КЗ. Переходный процесс при коротком замыкании в простейшей трехфазной цепи при питании от

		источника неограниченной мощности. Составление расчётной схемы и схемы замещения. Расчёт токов КЗ в сетях напряжением выше и ниже 1000 В.
6	Конструкции трансформаторных подстанций и распределительных устройств	Назначение и классификация подстанций. Конструктивное выполнение подстанций, назначение элементов распределительных устройств. Закрытые распределительные устройства. Открытые распределительные устройства. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции.
7	Схемы электрических сетей пред-приятий напряжением до и выше 1000 В	Общие принципы построения схем электроснабжения .предприятий. Выбор номинальных напряжений. Схемы внешнего электроснабжения на напряжении 6-220 кВ. Схемы внутреннего электроснабжения на напряжении 6-10 кВ Выбор варианта схемы электроснабжения. Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В.
8	Конструктивное выполнение и расчет электрических сетей	Общие требования к выбору прокладке электрических сетей. Воз-душные и кабельные линии (марки, конструкции, область применения). Токопроводы. Конструктивное выполнение электрических се-тей напряжением до 1000 В. Выбор и проверка сечений проводов по техническим и экономическим условиям
9	Расчет заземления и грозозащиты	Основные сведения и определения. Искусственные и естественные заземлители. Расчет заземляющих устройств. Перенапряжения и способы защиты от них. Молниезащита зданий и сооружений.
10	Схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций	Общие сведения. . Основные требования, источники электро-снабжения и схемы собственных нужд ТЭС. Схемы собственных нужд КЭС. Схемы собственных нужд ТЭЦ. Схемы электро-снабжения собственных нужд ГЭС. Системы собственных нужд подстанций

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение электрооборудования станций и подстанций	6
2	Расчет электрических нагрузок. Определение потерь мощности и энергии	2
3	Расчет токов короткого замыкания и выбор	4

	электрооборудования	
4	Расчет электрических нагрузок. Определение потерь мощности и энергии Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции.	2
5	Расчет электрических сетей	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
3	Проработка разделов теоретического материала	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: устный опрос

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для закрепления теоретических знаний по дисци-плине. Они включают изучение электрооборудования станций подстанций, решение задач по разным темам.

В начале практического занятия повторяется теоретический материал по теме занятия, затем обучающиеся выполняют задание, выданное преподавателем. После самостоятельного выполнения или работы в паре (малой группе) каждый студент должен защитить свою работу (на следующем практическом занятии).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в проработке теоретического материала, подготовке к практическим занятиям, подготовке к защите практических заданий.

Проработка теоретических разделов курса выполняется по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

1. Бондаренко С.И., Петрова А.Н. Электроснабжение и электрооборудование, учебное пособие для направления подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" очной и заочной форм обучения. / С.И. Бондаренко, А.Н. Петрова Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 230 с.

2. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2250>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Каждое лекционное и практическое занятие начинается с устного опроса по теме прошлой лекции.

Описание процедуры: Обучающиеся отвечают на вопросы, поставленные преподавателем. Отвечать может любой обучающийся или преподаватель проводит выборочный опрос по фамилиям.

Критерии оценивания.

Ответ обучающегося должен быть кратким и содержательным. В течение семестра за неверные ответы (или молчание) обучающийся получает «штрафные баллы», во время про-межуточной аттестации этот обучающийся получает дополнительные вопросы по соответствующим темам.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.8	Правильно и осмысленно со-ставляет схемы электроснабже-ния, отвечает на вопросы о принципах действия электро-оборудования, его назначении, характеристиках и режимах ра-боты; правильно рассчитывает потери электроэнергии, мощно-сти, токи короткого замыкания	Выполнение практических заданий, устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – представляет собой определение уровня освоения студентами отдельной части или всего объема дисциплины и проводится в форме, предусмотренной учебным планом.

Зачет принимается в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экзаменационной сессии.

Обучающиеся обязаны, согласно данной программе, в установленные сроки выполнить все виды работ и заданий по СРС и отчитаться по всем контрольным вопросам. Форма отчета по контрольным вопросам может быть в виде устного или письменного ответа на вопросы, доклада, реферата, контрольных работ, выступлений на семинарских занятиях и т.п.

Цель зачета – проверить выполнение студентами контрольных работ, усвоение учебного материала практических и семинарских занятий, выполнение учебных заданий, усвоение теоретического материала по дисциплине.

Пример задания:

1. Обобщенная структура системы электроснабжения
2. Электроприёмники промышленных предприятий
3. Расчёт токов КЗ в сетях напряжением выше 1000 В
4. Электроснабжение собственных нужд ТЭЦ

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не засчитано
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения	Результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

7 Основная учебная литература

1. Бондаренко С.И., Петрова А.Н. Электроснабжение и электрооборудование. / С.И. Бондаренко, А.Н. Петрова Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 230 с.
2. Рожкова Л.Д . Электрооборудование электрических станций и подстанций. /Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В Чиркова М.: Издательский центр « Академия», 2013. – 448 с.
3. . Наумов И. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко, Иркутск, Изд-во ИрГТУ, 2015. – 355 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий – М. : Интермет Инжиниринг, 2009. – 672 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1.Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/MOC2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран на штативе
2. 316657 Компьютер AT ASUS P2E-B/1P11-266 Celeran#32#2.1#ATI
3. 314653 Источник питания Б5-45
4. мегаомметр Е6-24/1
5. монитор MAG LP-717 17"
6. Блок управления БУ-12-01
7. Ограничитель перенапряжений ОПН-35
8. Счетчик электроэнергии А1Р-3-ОЛ-С5-П з/д01009512
9. Выкатной элемент для ячейки К-59 VV-tel-1000
10. измеритель сопротивления ИС-10
11. Трансформатор лабор.ЛАТР
12. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Эксплуатация парогенераторов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по освоению и эксплуатации технологического оборудования	ПКС-3.3
ПКС-4 Способность к контролю технического состояния, организации профилактических осмотров и ремонтов технологического оборудования	ПКС-4.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.3	Способен самостоятельно или в коллективе планировать, организовывать и вести отдельные виды работ по эксплуатации парогенераторов и котельных установок	Знать цели и задачи эксплуатации котельных агрегатов, сжигающих твердое топливо, мазут, газ; пуск и останов котла: эксплуатацию элементов котельных установок; организацию работы эксплуатационного персонала. Уметь учитывать организационные и технические требования, предъявляемые к обслуживанию и наладке котельного оборудования согласно "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации" Владеть навыками использования "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации".
ПКС-4.6	Способен самостоятельно или в коллективе проводить теплотехнические испытания парогенераторов и оценивать их техническое состояние. Знает сроки проведения технического освидетельствования парогенераторов и способы его осуществления	Знать Сроки проведения профилактических осмотров, технического освидетельствования и ремонтов котельных установок. Уметь Анализировать техническое состояние котельной установки, составлять схему измерений при проведении испытаний на котельных установках. Владеть Методикой испытаний отдельных элементов и котельного агрегата в целом.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Эксплуатация парогенераторов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Гидрогазодинамика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Теория горения топлива», «Парогенераторы», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Производственная практика: первая технологическая практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Режимы работы энергетических установок», «Тепловые и атомные электростанции», «Оборудование ТЭС», «Производственная практика: вторая технологическая практика», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Производственная практика: первая технологическая практика», «Ремонт и монтаж теплоэнергетического оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы		Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	Семестр № 7
	Всего		
Общая трудоемкость дисциплины		144	144
Аудиторные занятия, в том числе:			
лекции	16	16	
лабораторные работы	0	0	
практические/семинарские занятия	32	32	
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60	
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36	
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)			Экзамен
			Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля			
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)							
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Цели и задачи эксплуатации энергообъектов. Технологическая структура ТЭЦ. Роль котельного	1	2							Устный опрос			

	цеха. Подготовка персонала и организация его работы.								
2	Показатели работы котельных установок.	2	2		4, 5, 8, 10	8	1	28	Устный опрос
3	Энергетические характеристики котельных агрегатов.	3	2		3, 9	6	3	10	Устный опрос
4	Пуск и останов котельных установок.	4	2		6	2	2	22	Устный опрос
5	Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок и топочных устройств.	5	2		7	2			Устный опрос
6	Обслуживание пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей. Очистка поверхностей нагрева от наружных отложений.	6	2						Устный опрос
7	Обслуживание трубопроводов и арматуры.	7	2		15	2			Устный опрос
8	Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Методика испытаний котельных установок.	8	2		1, 2, 11, 12, 13, 14	12			Устный опрос
	Промежуточная аттестация							36	Экзамен
	Всего		16			32		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Цели и задачи эксплуатации энергообъектов. Технологическая структура ТЭЦ. Роль котельного цеха. Подготовка персонала и организация его работы.	Организация эксплуатации котельных установок в соответствии с "Правилами технической эксплуатации станций и сетей РФ". Границы котельного цеха. Роль котельного цеха. Классификация персонала энергообъектов. Требования к персоналу энергообъектов. Подготовка персонала и организация его работы. Структура котельного цеха.

2	Показатели работы котельных установок.	Количественные, качественные, режимные и экономические показатели, характеризующие работу котельных установок. Анализ показателей работы котельных установок.
3	Энергетические характеристики котельных агрегатов.	Технический минимум котельного агрегата. Зависимость энергетических характеристик котельных агрегатов от вида сжигаемого топлива и способа его сжигания. Нормативные характеристики котельных агрегатов.
4	Пуск и останов котельных установок.	Подготовка котельного агрегата и вспомогательного оборудования к пуску котла. Пуск барабанных и прямоточных котлов из холодного и горячего состояния. Графики пуска. Аварийный останов котельных агрегатов. Останов котельных агрегатов по распоряжению.
5	Обслуживание оборудования пылеприготовительных установок и топочных устройств.	Эксплуатационные свойства угольной пыли. Взрываемость угольной пыли. Меры взрывобезопасности. Эксплуатация топочных устройств при сжигании твердого топлива, мазута и газа.
6	Обслуживание пароперегревателей, экономайзеров и воздухоподогревателей. Очистка поверхностей нагрева от наружных отложений.	Температурный режим радиационных и конвективных поверхностей нагрева. Регулирование температуры перегрева пара. Процесс загрязнения поверхностей нагрева летучей золой. Эрозионный износ поверхностей нагрева и мероприятия по его снижению.
7	Обслуживание трубопроводов и арматуры.	Основные положения по трубопроводам. Эксплуатация паропроводов. Эксплуатация питательных трубопроводов. Основные положения по арматуре, виды арматуры.
8	Обслуживание золоуловителей и устройств золошлакоудаления. Методика испытаний котельных установок.	Общие сведения по улавливанию золы из дымовых газов. Особенности эксплуатации сухих и мокрых золоуловителей. Эксплуатация систем гидрозолоудаления. Классификация и общая характеристика испытаний котельных установок. Программа испытаний. Проведение подготовительных работ.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Составление программы испытаний котельных установок	2
2	Типовая схема измерений при испытаниях	2

	котельных установок.	
3	Определение КПД котельного агрегата по данным испытаний	4
4	Анализ результатов балансовых испытаний котельных агрегатов.	2
5	Составление режимной карты котельного агрегата	2
6	Просмотр фильма "Пуск барабанного котельного агрегата".	2
7	Тепловой расчет системы пылеприготовления.	2
8	Собственные нужды котельных агрегатов. Определение электрических собственных нужд котельных агрегатов.	2
9	Распределение нагрузки между параллельно работающими котельными агрегатами	2
10	Влияние характеристик топлив на работу котельной установки.	2
11	Определение присосов воздуха по конвективному газоходу и в золоуловителе.	2
12	Определение температур газов в топке котельного агрегата и по газовому тракту.	2
13	Определение расхода газа (воздуха) в газоходе	2
14	Изучение устройства и принципа работы газоанализатора.	2
15	Изучение устройства и принципа работы расходомерной шайбы.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	28
2	Подготовка к экзамену	22
3	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Групповые дискуссии.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

- 1 .Эксплуатация котельных агрегатов. Определение КПД котельного агрегата нетто: методические указания по курсовому проектированию для специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008.-19 с.
2. Эксплуатация котельных установок [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности 140101.65

"Тепловые электрические станции" направление подготовки 140100 "Теплоэнергетика" в
всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. -11 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Эксплуатация котельных установок [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности 140101.65 "Тепловые электрические станции" направление подготовки 140100 "Теплоэнергетика" в
всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. -11 с.
2. Эксплуатация котельных установок [Электронный ресурс] : краткий конспект лекций по специальности 140101.65 "Тепловые электрические станции" направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика" в
всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. 182 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: Входной контроль проводится письменно в форме тестирования в начале изучения дисциплины на практическом занятии для определения уровня подготовки. Каждому студенту выдается набор тестов, в которых необходимо выбрать правильный ответ. После завершения тестирования оценивается уровень остаточных знаний.

Критерии оценивания.

1. Полнота и правильность ответа;
2. степень осознанности, понимания изученного;

При ответе в полном объеме, студент оценивается как «хорошо», при частичном (50% ответа) – «удовлетворительно», при отсутствии правильных ответов – «неудовлетворительно»

Индикатор достижения компетенции Критерий оценивания Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации

ПКС-3.3 Способен самостоятельно или в коллективе планировать, организовывать и вести отдельные виды работ по эксплуатации парогенераторов и котельных установок

Демонстрирует знания по планированию и организации работ по эксплуатации котельных установок Конспект лекций по всем темам, выполнение практических заданий и их защита, устное собеседование по экзаменационным билетам

ПКС-4.6 Способен самостоятельно или в коллективе проводить теплотехнические испытания парогенераторов и оценивать их техническое состояние. Знает сроки проведения технического освидетельствования парогенераторов и способы его осуществления Демонстрирует знания по организации работ по теплотехническим испытаниям парогенераторов согласно ПТЭ, способен анализировать техническое состояние котельной установки Конспект лекций по всем темам, выполнение практических заданий и их защита, устное собеседование по экзаменационным билетам

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-3.3	Демонстрирует знания по планированию и организации работ по эксплуатации котельных установок.	Конспект лекций по всем темам, выполнение практических заданий и их защита, устное собеседование по экзаменационным билетам.
ПКС-4.6	Демонстрирует знания по организации работ по теплотехническим испытаниям парогенераторов согласно ПТЭ, способен анализировать техническое состояние котельной установки.	Конспект лекций по всем темам, выполнение практических заданий и их защита, устное собеседование по экзаменационным билетам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

39. Присосы воздуха в котельном агрегате. Влияние присосов воздуха на работу котельного агрегата.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Отличное понимание предмета, всесторонние	Достаточно полное понимание предмета,	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные	Результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям

знания, отличное владение знаниями по эксплуатации парогенераторов.	хорошие знания, умения и владения.	знания, умения и владения.	
---	------------------------------------	----------------------------	--

7 Основная учебная литература

1. Эксплуатация котельных агрегатов : методические указания по курсовому проектированию для специальности 100500 "Тепловые электрические станции" очного и заочного обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 18.
2. Эксплуатация котельных агрегатов. Определение КПД котельного агрегата нетто : методические указания по курсовому проектированию для специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 19.
3. Эксплуатация котельных установок [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по специальности 140101.65 "Тепловые электрические станции" направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика" всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. - 11.
4. Эксплуатация котельных установок [Электронный ресурс] : краткий конспект лекций по специальности 140101.65 "Тепловые электрические станции" направления подготовки 140100 "Теплоэнергетика" всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 182.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации : РД 34.20.501-95 : Утв. М-вом топлива и энергетики Рос. Федерации 23.09.95 / набор С. Павлова, 2000. - 350 [2].
2. Кибрик П. С. Эксплуатация котельных установок небольшой производительности / П. С. Кибрик, Г. Р. Либерман, 1969. - 358.
3. Елизаров П. П. Эксплуатация котельных установок высокого давления на электростанциях / П. П. Елизаров, 1961. - 400.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

2. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. "Макет котла БКЗ-420 Ново-Иркутской ТЭЦ"

2. "Макет электрофильтра Ново-Иркутской ТЭЦ"

3. Экран CHAMPION 206*274

4. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Эксплуатация турбоустановок» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по освоению и эксплуатации технологического оборудования	ПКС-3.4
ПКС-4 Способность к контролю технического состояния, организации профилактических осмотров и ремонтов технологического оборудования	ПКС-4.7

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-3.4	Способен самостоятельно или в коллективе планировать, организовывать и вести отдельные виды работ по эксплуатации турбоустановок	Знать режимы работы турбоустановок и планирование порядка их реализации Уметь пользоваться эксплуатационными и противоаварийными инструкциями, режимными картами турбоустановок Владеть навыками практических расчетов и составления различных схем, связанных с эксплуатацией турбоустановок
ПКС-4.7	Способен самостоятельно или в коллективе участвовать в контроле технического состояния турбоустановок и в их профилактических осмотрах	Знать технологические процессы и контролируемые параметры турбоустановок Уметь выбирать способы контроля и проводить профилактические осмотры турбоустановок Владеть навыками составления схемы контроля и наблюдения за работающим турбоагрегатом

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Эксплуатация турбоустановок» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидрогазодинамика», «Тепловые двигатели», «Техническая термодинамика», «Производственная практика: вторая технологическая практика», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Проектная деятельность», «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектная деятельность», «Режимы работы энергетических установок», «Производственная практика: преддипломная практика», «Оборудование ТЭС», «Тепловые и атомные электростанции»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы		Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
		Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины		144	144
Аудиторные занятия, в том числе:		48	48
лекции		16	16
лабораторные работы		0	0
практические/семинарские занятия		32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)		60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации		36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)		Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Подготовка персонала и организация его работы	1	2			1, 2	5	1	12	Устный опрос
2	Пуск и останов турбогенераторов	2	3			3, 4	4	1	13	Устный опрос
3	Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	3	2			5	10	1	15	Устный опрос
4	Масляная система турбины и эксплуатация маслохозяйствичества	4	3							Устный опрос
5	Обслуживание конденсационной установки и	5	2			6, 7	6	1	10	Устный опрос

	систем технического водоснабжения								
6	Обслуживание систем подогрева питательной и сетевой воды	6	2		8, 9	7	1	10	Устный опрос
7	Обслуживание насосного оборудования	7	2						Устный опрос
	Промежуточная аттестация							36	Экзамен
	Всего		16			32		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Подготовка персонала и организация его работы	Требования к эксплуатационному персоналу, инструкции по эксплуатации оборудования, противоаварийные тренировки
2	Пуск и останов турбогенераторов	Изменение тепловых и механических напряжений элементов турбоагрегатов, параметров рабочего тела и метрологический контроль за ними
3	Работа турбоагрегатов в рабочем диапазоне нагрузок	Наблюдение и уход за работающей турбиной, влияние изменения параметров пара на работу турбоагрегата и метрологическое обеспечение технологических процессов в турбинном оборудовании
4	Масляная система турбины и эксплуатация маслохозяйствия	Элементы масляной системы турбоагрегата, эксплуатация турбинных масел, метрологический контроль масленой системы турбоагрегата
5	Обслуживание конденсационной установки и систем технического водоснабжения	Контроль за работой конденсационной установки, эксплуатационные характеристики конденсатора, причины неисправностей и способы устранения
6	Обслуживание систем подогрева питательной и сетевой воды	Контроль в процессе обслуживания систем подогрева питательной и сетевой воды, неполадки и способы устранения
7	Обслуживание насосного оборудования	Контроль в процессе эксплуатации и обслуживания насосного оборудования, неполадки, причины и способы устранения

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Просмотр и обсуждение видеофильмов «Конструкция паровой турбины К-800-23,8», «Циклы ПТУ», «Паровые турбины», «Тепловые двигатели» «Эксплуатация паровых турбин»	3
2	Составление плана действий при аварийной ситуации. Просмотр и обсуждение видеофильмов «Последствия аварий в турбинном цехе»	2
3	Составление схемы тепловых расширений определенной турбины при её пуске	2
4	Расчет изменения радиальных зазоров в проточной части турбины при её пуске	2
5	Расчет кпд турбоагрегата при изменениях параметров пара	10
6	Составление схемы замеров контролируемых величин при обслуживании конденсаторов	2
7	Определение причины повышения давления в конденсаторе при определенных исходных условиях	4
8	Составление схем замеров контролируемых величин при обслуживании системы регенерации	3
9	Определение причин ненормальной работы деаэратора при определённых исходных условиях	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия; диалоговый режим; просмотр и обсуждение видеофильма; расчетно-аналитический метод.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие: направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для специальности – «Тепловые электрические станции» для всех форм обучения / А. Г. Фролов, 2016.
2. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: методические указания по практическим занятиям, программа и контрольные задания для студентов всех форм обучения специальности "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008.

3. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2021. - 308. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-25053.pdf>
4. <https://el.istu.edu/>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: учебное пособие: направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» для специальности – «Тепловые электрические станции» для всех форм обучения / А. Г. Фролов, 2016.
2. Коваль Т.В. и др. Организация и проведение самостоятельной работы студентов: учебное пособие.- Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2012.- 45 с.
3. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям, программа и контрольные задания для студентов всех форм обучения специальности 140101 "Тепловые электрические станции" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 9 с.
4. Эксплуатация турбоагрегатов [Электронный ресурс]: методические указания по самостоятельной работе студентов всех форм обучения / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 11 с.
5. Фролов А. Г. Эксплуатация турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2021. - 308. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-25053.pdf>
6. <https://el.istu.edu/>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 7 | Устный опрос

Описание процедуры.

устный выборочный опрос обучающихся на лекциях и практических занятиях по темам, пройденным на предыдущих занятиях по дисциплине, производится выборочно.

Критерии оценивания.

в течение семестра каждый обучающий участвует в устном опросе (выборочно по списку группы). Ответ на вопрос должен быть кратким и содержательным. За каждый неверный ответ или отсутствие ответа обучающийся получает штрафной балл. При сдаче промежуточной аттестации за каждый штрафной балл обучающийся получает по дополнительному вопросу по той же теме, которая вызвала затруднения при устном опросе.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
---	----------------------------	--

ПКС-3.4	Демонстрирует способность самостоятельно составить план работ по эксплуатации турбоустановок	Конспект лекций по всем темам, выполнение и защита практических заданий, устное собеседование по экзаменационным билетам
ПКС-4.7	Демонстрирует знание контролируемых параметров турбоустановок и типовых методов их контроля	Конспект лекций по всем темам, выполнение и защита практических заданий, устное собеседование по экзаменационным билетам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К экзамену допускаются обучающиеся, прошедшие все этапы текущего контроля (выполненные и защищённые практические задания). Студент берет билет с вопросами из списка приведённого в моём учебном пособии и после подготовки отвечает на вопросы с представлением при необходимости соответствующих графиков, формул, схем.

Пример задания:

1. Цель проведения противоаварийных тренировок?
2. Порядок нормального останова турбин?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Студент обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала по дисциплине. Уверенно и четко отвечает на	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими ошибками и затруднениями выполняет практические работы. Не может ответить на дополнительные

вопросы по билету и дополнительные вопросы по курсу.	положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Отвечает не на все дополнительные вопросы.	вопросы.
--	--	---	----------

7 Основная учебная литература

1. Фролов А. Г. Эксплуатация и наладка турбоагрегатов : учебное пособие / А. Г. Фролов, 2011. - 295.
2. Сахаров Александр Михайлович. Тепловые испытания паровых турбин / Александр Михайлович Сахаров, 1990. - 235.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Эксплуатация турбоагрегатов : методические указания, программа и контрольные задания / Иркут. гос. техн. ун-т, 2006. - 9.
2. Эксплуатация турбоагрегатов : конспект лекций специальности 100500 "Тепловые электрические станции" (ЭСТ) / Иркут. гос. техн. ун-т, Энерг. фак, Каф. теплоэнергетики, 2007. - 404.
3. Тепловые испытания паровых турбин / перевод Н. С. Чернецкого под редакцией А. К. Кирша, 1965. - 36.
4. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации : РД 34.20.501-95 : Утв. М-вом топлива и энергетики Рос. Федерации 23.09.95 / набор С. Павлова, 2000. - 350 [2].
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей / М-во энергетики и электрификации СССР), 1989. - 288.
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей : обязательны для тепловых электростанций на органическом топливе, гидравлических электростанций, электрических и тепловых сетей всех министерств и ведомств, для атомных электростанций / М-во энергетики и электрификации СССР, 1977. - 288.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
4. Microsoft Windows Professional 8 Russian
5. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010
6. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
7. Microsoft Windows High Performance Computing (HPC) Server 2008
8. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
2. Кондиционер Kentatsu KSHE53HFAN1\KSUN53HFAN1
3. Рольставни
4. экран 213*280 моториз Projecta
5. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP
6. Экран CHAPMPION 206*274
7. Проектор SonyVPL-EX50 LCD
8. Сплит система LG LS-T 246FBL
9. Экран на треноге 180*180
10. Компьютер Intel i3/Mb ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
11. Компьютер Intel i3/Mb ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
12. Компьютер Intel i3/Mb ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП

13. Компьютер Intel i3/Mb ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП
14. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
15. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
16. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
17. Компьютер Intel C-i24000/AS-H6/DDR-4Gb/SATA2Tb/PCI-E 1TB GF/ATX FSP550W/DVD-RW/L
18. Проектор ViewSonic PJL7211
19. монитор 17" LG F720B
20. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
21. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
22. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
23. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
24. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
25. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
26. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450
27. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450W/Cardreader 512Mb /LG 19"/Ippon800
28. Компьютер в сборе Asus P5Q--LD/Intel Core2Duo/DDRII 4Gb/320Gb*2шт./DVDRW/ATX 450

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.1	Знает технологические процессы и теплоэнергетические установки предприятий металлургической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности	Знать технологические процессы и теплоэнергетические установки промышленных предприятий; основные факторы, влияющие на эффективность их работы. Уметь принимать решения по оптимизации параметров работы теплоэнергетических установок предприятий металлургической, нефтеперерабатывающей и химической промышленности. Владеть навыками оценки состояния теплоэнергетического оборудования предприятий энергоемких отраслей промышленности при проведении различных видов работ.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Химия», «Математика», «Техническая термодинамика», «Парогенераторы», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оборудование ТЭС», «Экономика и управление промышленным предприятием», «Режимы работы энергетических установок», «Проектная деятельность», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один

			академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)
		Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины		108	108
Аудиторные занятия, в том числе:		48	48
лекции		32	32
лабораторные работы		0	0
практические/семинарские занятия		16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)		60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации		0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)		Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля			
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)							
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	1	2					2, 3	7	Устный опрос			
2	ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом	2	10			1	6	1, 2, 3, 4, 5	29	Устный опрос			
3	Энергетические балансы промышленных предприятий	3	2			2	4	2	2	Устный опрос			
4	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)	4	4			3, 4	6	2, 3, 5	17	Устный опрос			
5	Основные системы производства и распределение энергоносителей промышленных предприятий.	5	4					2	2	Устный опрос			
6	Энерготехнологическое комбинирование	6	6					2	2	Устный опрос			

	в высокотемпературных технологических установках									
7	Перспективы развития теплоэнергетических систем промышленных предприятий.	7	4					2	1	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Теплоэнергетические системы промышленных предприятий	Основные понятия и определения. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий: общая характеристика теплоэнергетических систем. Теплоэнергетическая система промпредприятий (ТЭС ПП), как сложный комплекс, образуемый заводскими энергетическими установками, генерирующими и преобразующими разнообразные энергоносители. Виды энергоресурсов используемых на промышленных предприятиях и их рациональное использование. Задачи рационального построения ТЭС ПП.
2	ТЭС ПП металлургического комбината с полным технологическим циклом	Структура теплоэнергетической и энерготехнологической систем комбината. Энергетические характеристики основных производств (коксохимическое, агломерационное, доменное, сталеплавильное, прокатное).
3	Энергетические балансы промышленных предприятий	Виды энергетических балансов. Материальные балансы – основа энергетических балансов. Нормирование показателей использования энергетических ресурсов. Энергетические и эксергетические балансы и методы их составления: энергобалансы объектов теплоэнергетики и промышленного предприятия. Основные понятия эксергетического анализа. Топливно-энергетический баланс.
4	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР)	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) и их использование, как метод снижения потерь ТЭР. Источники вторичных энергетических ресурсов в технологической системе. Виды ВЭР (горючие, тепловые, избыточного давления). Определение выхода и использования ВЭР. Эффективность использования ВЭР.
5	Основные системы	Характеристика систем теплоснабжения

	производства и распределение энергоносителей промышленных предприятий.	предприятий. Особенности расчета теплового режима производственных помещений. Поступление тепла извне и тепловыделения внутри помещений. Тепловой баланс производственного помещения. Влажностный баланс помещения. Определение воздухообмена по кратности, избыткам тепла, влаги, вредных газов и паров.
6	Энерготехнологическое комбинирование в высокотемпературных технологических установках	Котлы-утилизаторы и энерготехнологические агрегаты, используемые в промышленности.
7	Перспективы развития теплоэнергетических систем промышленных предприятий.	Возможности и пути использования энергии ядерного горючего в системах энергообеспечения промышленных предприятий. Водородная энергетика в промышленности и т.п.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Состав металлургического завода с полным производственным циклом	6
2	Расчет теплового баланса котлов на органическом твердом топливе	4
3	Расчет теплового баланса котлов на промышленных газах (коксовы, доменный и др.)	4
4	Анализ использования ВЭР	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	5
2	Подготовка к зачёту	15
3	Подготовка к практическим занятиям	15
4	Подготовка презентаций	5
5	Расчетно-графические и аналогичные работы	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: презентация с элементами дискуссии, разминка, работа в малых группах, обратная связь.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для закрепления теоретических знаний по дисциплине; для приобретения стойких навыков в расчетах основных поверхностей нагрева котельных агрегатов и отдельных элементов котельного оборудования.

Подготовка к практическим занятиям производится, как правило, с использованием методических пособий и состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Для полного усвоения программы дисциплины «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» недостаточно конспектирования лекций и подготовки к аттестации по выполненному конспекту. Поэтому одним из важных этапов подготовки специалиста является его самостоятельная проработка отдельных разделов теоретического курса, которая заключается в работе с учебной, научной и справочной литературой.

Необходимый перечень учебников и учебных пособий рекомендуется преподавателем на лекционных занятиях. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций.

Подготовка к практическим занятиям производится самостоятельно, как правило, с использованием методических пособий и состоит в теоретической подготовке и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.).

Реферат – наиболее частая для студентов форма самостоятельной печатной научной работы, которая наилучшим образом, приобщая их к системной работе в библиотеках с литературными источниками, обогащает знания молодёжи и развивает аналитические его способности. Подготовка к реферату требует глубокого знания методологических и научно-практических аспектов изучаемой проблемы и вопроса, умение обстоятельно их анализировать.

Подготовка реферата и устного доклада по рекомендуемым темам или тематикам практических занятий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой. Подготовка доклада развивает способность студента анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования. Прослушивание и обсуждение докладов позволяют приобрести новые знания и улучшить восприятие полученной информации.

Основной целью написания реферата по одной из предлагаемых тем является углубленное изучение разделов дисциплины и закрепление теоретических знаний по дисциплине.

Рефераты оформляются в соответствии с требованиями стандарта СТО ИрГТУ 005-2020.

Подготовка студента к сдаче зачета проводится самостоятельно. Данная форма СПС может быть весьма разнообразной по своей сути, так как сам зачет может быть различным в зависимости от текущих условий.

Вся необходимая информация по изучению дисциплины представлена в электронном курсе «Теплоэнергетические процессы энергоемких отраслей промышленности» на

портале электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/>.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос студентов проводится перед началом лекции, а также вопросы задаются на протяжении всей лекции, чтобы контролировать степень усвоения материала, излагаемого на лекционном занятии. Также устный опрос проводится на каждом практическом занятии путем интервьюирования студентов по пройденному материалу.

Критерии оценивания.

Устный опрос оценивается в зависимости от правильности ответов баллами: 90-100% правильных ответов – «отлично», 75-89% – «хорошо», 40-74% – «удовлетворительно»; менее 40% – «не удовлетворительно».

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.1	Демонстрирует знание технологических процессов теплоэнергетических установок предприятий энергоемких отраслей промышленности.	Устный опрос, публичная защита реферата, выполнение практического задания, тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет может проводиться, в зависимости от текущих условий, в форме: устных ответов на вопросы, письменных ответов на вопросы или тестирования. При этом любая форма контроля должна обеспечить полную и объективную проверку знаний.

Пример задания:

При проведении зачета в форме устных или письменных ответов на вопросы преподаватель раздаёт по 3 вопроса каждому студенту. Для подготовки ответа дается 10-15 минут.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не засчитано
Уверенно отвечает на 2 и более вопроса из 3 предложенных преподавателем.	Отвечает на 1 и менее вопрос из 3 предложенных преподавателем.

7 Основная учебная литература

1. Коваль Т. В. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : курс лекций / Т. В. Коваль, В. М. Карташская, 2009. - 122.
2. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов для студентов, обучающихся по направлению 140100 "Теплоэнергетика", специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 16.
3. Карташская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей очных и заочных форм обучения / В. М. Карташская, Т. В. Коваль, 2007. - 99.
4. Карташская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования : учебное пособие для теплоэнергетических специальностей очных и заочных форм обучения / В. М. Карташская, Т. В. Коваль, 2008. - 196.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Степанов В. С. Эффективность использования энергии и энергосбережение : учеб. пособие для вузов по специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" направления 653500 "Стр-во" / В. С. Степанов, Т. Б. Степанова, 2002. - 145.
2. Колесников. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.И.Колесников, М.Н.Федоров, Ю.М.Варфоломеев, 2008. - 123.
3. Колесников. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев, 2010. - 123.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Business) rus VLK поставка 08_2007
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Business) rus VLK поставка 08_2008
3. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
4. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. "Макет котла БКЗ-420 Ново-Иркутской ТЭЦ"
2. "Макет турбоустановки 200МВт Гусиноозерской ГРЭС"

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 «Инжиниринг энергоэффективных технологий» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.2	Знает энергоэффективные технологии автономного теплоснабжения	Знать особенности автономного теплоснабжения, способы и оборудование энергоэффективного энергоснабжения. Уметь рассчитывать потребность в тепловой энергии для автономного абонента, выбирать энергоэффективное оборудование. Владеть навыками выбора энергоэффективного оборудования для теплоснабжения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инжиниринг энергоэффективных технологий» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Системы теплоснабжения»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Теплоэнергетика в условиях Севера», «Режимы работы энергетических установок», «Экономика и управление энергетическим предприятием»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Zачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов	1	2			6	2	1, 4	4	Просмотр
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	2	2			1	2	1, 3, 4	8	Просмотр
3	Когенерация	3	6			2	4	1, 2, 3, 4	12	Контрольная работа
4	Трансформация теплоты	4	6			3	4	1, 3, 4	10	Просмотр
5	Вторичные энергетические ресурсы и возобновляемые источники энергии	5	6			4	2	1, 3, 4	8	Просмотр
6	Энергоэффективные устройства для обогрева помещений	6	6			5	2	1, 3, 4	8	Контрольная работа
7	Энергетический менеджмент	7	4					1, 3, 4	10	Просмотр
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Энергетика России и актуальность рационального использования энергоресурсов	Состояние энергетики России, производство и потребление топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.
2	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии	Термодинамические показатели. Тепловые и материальные балансы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий. Технические (натуральные) показатели эффективности. Экономические показатели эффективности.
3	Когенерация	Совместная выработка электрической и тепловой энергии. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Мини-ТЭЦ.
4	Трансформация теплоты	Термодинамические основы процессов трансформации теплоты. Тепловые насосы. Удельные энергозатраты, КПД, энергетический и эксергетический балансы компрессионных тепловых насосов.
5	Вторичные энергетические ресурсы и возобновляемые источники энергии	Виды вторичных энергоресурсов и направления их использования. Экономия энергии при утилизации вторичных энергоресурсов. Солнечные тепловые системы и их компоненты. Биомасса как источник энергии.
6	Энергоэффективные устройства для обогрева помещений	Тепловой и тепловоздушный балансы помещения. Инфракрасные обогреватели. Газовые отопительные приборы. Газовые воздухонагреватели.
7	Энергетический менеджмент	Функции и направления деятельности энергоменеджера. Принятие решений и его оценка. Системное управление потреблением энергетических ресурсов. Системы энергетического менеджмента

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Определение фактических удельных расходов энергоносителей и энергоемкости продукции	2
2	Расчет показателей экономичности газотурбинных и парогазовых установок	4
3	Расчет показателей экономичности теплонасосных установок	4
4	Сравнительная оценка способов утилизации теплоты уходящих газов	2

5	Расчет показателей энергоэффективности методов отопления помещений	2
6	Энерготехнологический анализ процессов энергопотребления	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	18
2	Подготовка к контрольным работам	4
3	Подготовка к практическим занятиям	14
4	Проработка разделов теоретического материала	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: мозговой штурм, дискуссия, метод кейсов, интерактивная лекция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 197 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6358.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 99 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-6354.pdf>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Просмотр

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом при помощи методических указаний письменно в течение 30 минут.

Критерии оценивания.

«Зачтено» – задание выполнено без замечаний, «незачтено» – задание выполнено с замечаниями.

6.1.2 семестр 6 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Преподавателем выдается задание, выполнение которого проводится студентом самостоятельно в письменном виде в течение 1 часа.

Критерии оценивания.

«Отлично» – работа выполнена без ошибок, «хорошо» – работа выполнена с одной ошибкой, «удовлетворительно» – работа выполнена с двумя ошибками; «неудовлетворительно» – допущены более двух ошибок.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.2	Знает энергоэффективное тепловое оборудование и умеет его выбирать.	Выполнение практических заданий, устное собеседование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподаватель проводит со студентом устное собеседование, состоящее из 3 вопросов.

Пример задания:

1. Обязательное энергетическое обследование.
2. Показатели энергетической эффективности.
3. Определение энергоемкости продукции.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не засчитано
Студент правильно ответил на 2 вопроса	Студент неправильно ответил на 2 вопроса

7 Основная учебная литература

1. Андрииевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие для технол., инженер.-техн., инженер.-экон. специальностей / А. А. Андрииевский, В. И. Володин, 2005. - 294.
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для студентов вузов по направлению подготовки "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев [и др.], 2011. - 422.
3. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Самостоятельная работа студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 99.
4. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, 2014. - 123.
5. Картавская В. М. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Энергетические характеристики теплоэнергетического оборудования : учебное пособие для очной и заочной форм обучения направления 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. М. Картавская, Т. В. Коваль, 2014. - 197.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Самарин О. Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность : монография / О. Д. Самарин, 2014. - 292.
2. Волков А. А. Моделирование энергоэффективных инженерных систем : монография / А. А. Волков, П. Д. Чельшков, А. В. Седов, 2014. - 63.
3. Федоськина Л. А. Повышение энергоэффективности промышленных предприятий на основе формирования системы энергоменеджмента : монография / Л. А. Федоськина, Е. И. Абрамов, 2018. - 191.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультимедиа-проектор Acer X1261 DLP

2. Экран CHAMPION 206*274