

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.01 М1 ПРОЕКТЫ

Проектирование тепломеханического оборудования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль)

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н, Доцент, Карабарин Денис Игоревич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении студентами необходимых знаний и навыков проектирования основного и вспомогательного тепломеханического оборудования энергетических предприятий или его выбора в случае изменения условий эксплуатации, получении ими опыта создания инженерных продуктов и подготовке к разработке сложных продуктов, процессов и систем в области теплоэнергетики и теплотехники.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение знаний о составе технологического оборудования электростанций;
- изучение базовых технологических процессов и принципов работы оборудования тепловых электрических станций;
- приобретение знаний и навыков по использованию различных источников информации, имеющейся справочной и нормативно-технической документации при решении теоретических и прикладных задач;
- формирование у студентов понимания того, в какой мере полученные знания, умения и навыки будут применяться при дальнейшем обучении и в профессиональной деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-1: Способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	
ПК-1.1: Участвует в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов	Знать структуру исходных данных для проектирования тепломеханического оборудования в соответствии с нормативной документацией Уметь анализировать исходные данные для проектирования тепломеханического оборудования Владеть навыками сбора исходных данных для проектирования тепломеханического оборудования
ПК-1.2: Демонстрирует знание и соблюдает требования нормативной документации	Знать базовые требования нормативной документации по проектированию объектов теплоэнергетики Уметь применять требования нормативной документации к проектированию объектов теплоэнергетики Владеть навыками использования нормативной документации при проектировании теплоэнергетического оборудования
ПК-2: Способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств	

автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	
ПК-2.1: Демонстрирует знание типовых методов расчета и проектирования технологического оборудования	Знать типовые методы расчета теплотехнологического оборудования Уметь выполнять расчеты теплотехнологического оборудования Владеть навыками проектирования теплоэнергетического оборудования
ПК-2.2: Использует типовые методики расчета и проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации	Знать стадии и методы проектирования Уметь использовать знания основ теплоэнергетики при проектировании тепломеханического оборудования и решении прикладных задач Владеть средствами автоматизации проектирования
ПК-2.3: Демонстрирует знание и осуществляет проверку соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам	Знать структуру нормативной документации по проектированию тепломеханического оборудования Уметь проверять соответствие разрабатываемых проектов нормативной документации Владеть навыками использования нормативной документации при проектировании теплоэнергетического оборудования
ПК-4: Способность разрабатывать схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства	
ПК-4.1: Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	Знать схемы размещения ОПД в соответствии с технологией производства Уметь анализировать соответствие между размещением теплоэнергетического оборудования и технологическими процессами Владеть навыками разработки схемы размещения ОПД
ПК-4.2: Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД	Знать основы правил технической эксплуатации электрических станций Уметь соблюдать технологическую дисциплину при эксплуатации ОПД Владеть опытом соблюдения дисциплины
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знать способы постановки задач Уметь определять тип задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения Владеть навыками постановки целей и задач проектов

УК-2.2: Способен выбирать действующие правовые нормы в рамках поставленных задач	Знать основные нормы и правила, действующие в теплоэнергетике Уметь пользоваться нормативной документацией
	Владеть навыками применения правовых и технических норм при работе над прикладными задачами
УК-2.3: Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать методы решения задач Уметь выбирать оптимальный способ решения задач профессиональной деятельности с учетом норм, ресурсов и ограничений Владеть навыками решения прикладных задач с учетом оценки существующих ограничений (нормативных, ресурсных и т.д.)
УК-2.4: Способен разработать план мероприятий, направленных на достижение поставленной цели	Знать структуру планов мероприятий Уметь определять набор мероприятий, необходимых для достижения поставленной цели Владеть опытом планирования работ в рамках проектной деятельности

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр			
		1	2	3	4
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)				
лабораторные работы	3,5 (126)				
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)				
курсовое проектирование (КП)	Нет				
курсовая работа (КР)	Нет				

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. 1. Этапы проектирования и автоматизации проектных работ									
	1. Классические этапы проектирования ТТО. Роль каждого этапа. Техническое задание. Процесс формирования технического задания					12			
	2. Этапы проектирования и автоматизации проектных работ							4	
2. 2. Общие принципы проектирования теплотехнического оборудования									
	1. Концепция проектирования. Роль человека. САПР как организационно-техническая система. Принцип и состав САПР. Эволюция САПР					12			
	2. Общие принципы проектирования теплотехнического оборудования							6	
3. 3. Основы и критерии анализа проектируемого теплотехнического оборудования									

1. Принцип термодинамического анализа тепловых процессов. Критерии эффективности тепловых процессов и устройств. Эксергетический метод оценки тепловых процессов					12			
2. Основы и критерии анализа проектируемого теплотехнического оборудования							8	
4. 4. Проектирование теплообменных аппаратов ТЭС								
1. Технические характеристики теплообменных аппаратов. Назначение и классификация. Устройство и конструкция теплообменных аппаратов ТЭС. Классификация методов их расчета					8			
2. Методика конструирования и расчета теплообменных аппаратов					24			
3. Проектирование теплообменных аппаратов ТЭС							22	
5. 5. Методические приемы автоматизированного проектирования								
1. Системный подход к исследованию теплоиспользующих установок. Решение задачи оптимизации с одним критерием. Решение многокритериальных задач оптимизации. Автоматизированное проектирование новых объектов					18			
2. Методические приемы автоматизированного проектирования							10	
6. 6. Монтаж, ремонт и эксплуатация теплообменных аппаратов ТЭС								
1. Порядок монтажа теплообменного аппарата в условиях ТЭС. Виды ремонтов ТТО. Условия и порядок эксплуатации теплообменников на ТЭС					18			
2. Монтаж, ремонт и эксплуатация теплообменных аппаратов ТЭС							8	
7. 7. Разработка и реализация проектов энергетических установок								

1. Разработка и реализация групповых проектов основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования					22			
2. Разработка и реализация проектов энергетических установок							32	
Всего					126		90	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бойко Е. А. Тепловые электрические станции. Расчет и проектирование рекуперативных теплообменных аппаратов ТЭС: учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
2. Александров А. А., Архаров А. М., Архаров И. А., Афанасьев В. Н., Бондаренко В. Л., Борисов Б. П., Демехов К. Е., Архаров А. М., Афанасьев В. Н. Теплотехника: учебник для студентов вузов(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
3. Баскаков А. П., Мунц В. А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник для студентов вузов, обуч. по направлению 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Москва: Бастет).
4. Шатров М. Г., Иванов И. Е., Пришвин С. А., Матюхин Л. М., Дунин А. Ю., Ерещенко В. Е., Шатров М. Г. Теплотехника: учебник для студентов вузов, обуч. по направлениям "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования", "Эксплуатация транспортных средств", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"(Москва: Академия).
5. Данилов А. К. Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: конспект лекций [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
6. Данилов О. Л., Гаряев А. Б., Яковлев И. В., Клименко А. В., Вакулко А. Г., Клименко А. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов по направлению подготовки "Теплоэнергетика"(Москва: МЭИ).
7. Астраханцева И. А., Голованова Л. В., Зубова М. В. Экономика и управление энергетическими предприятиями. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергетические объекты: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 140100.62 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения](Красноярск: СФУ).
8. Соколова И. Ю., Цыганок А. П. Вспомогательное оборудование блоков ТЭС: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 140101.65 "Типовые электрические станции" и по направлению подготовки бакалавров 140100.62 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Красноярск: СФУ).
9. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие(Москва: Директ-Медиа).
10. Видин Ю. В., Казаков Р. В., Колосов В. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 140100 "Теплоэнергетика и теплотехника"(Красноярск: СФУ).
11. Липов Ю. М., Третьяков Ю. М. Котельные установки и парогенераторы: Учебник(Москва: Регулярная и хаотическая динамика).
12. Цанев С. В., Буров В. Д., Ремезов А. Н., Цанев С. В. Газотурбинные и

- парогазовые установки тепловых электростанций: учеб. пособие для вузов(Москва: МЭИ).
13. Костюк А. Г., Фролов В. В., Булкин А. Е., Трухнин А. Д., Костюк А. Г. Турбины тепловых и атомных электрических станций: Учебник для вузов(Москва: МЭИ).
 14. Луканин В. Н. Теплотехника: учебник для вузов(М.: Высш. шк.).
 15. Стерман Л. С., Лавыгин В. М., Тишин С. Г. Тепловые и атомные электрические станции: учебник для студентов вузов по направлению "Теплоэнергетика"(Москва: МЭИ).
 16. Цыганок А. П., Михайленко С. А. Проектирование тепловых электрических станций: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
 17. Бойко Е.А., Дидичин Д.Г., Шишмарев П.В. Математическое моделирование теплоэнергетических задач на ЭВМ: методические указания(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
 18. Михайленко С. А., Цыганок А. П. Тепловые электрические станции: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
 19. Бойко Е.А., Шишмарев В.П., Дидичин Д.Г. Основы автоматизированного проектирования теплотехнического оборудования: метод. указания по лабораторным работам для студентов специальностей 100500-"Тепловые электрические станции", 100700 -"Промышленная теплоэнергетика"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows 7+, Microsoft Visio 2007+, Microsoft Office 2007+, SolidWorks 2018+. Наличие доступа к сети Интернет, средств просмотра электронных документов (форматы PDF, DJVU и др.). Программы для определения свойств воды и водяного пара (EnekCalc, Диаграмма HS для воды и водяного пара).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) и электронной информационно-образовательной среде СФУ, как на территории университета, так и вне ее.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для лабораторных занятий необходимо иметь учебную аудиторию, оборудованную компьютерами с необходимым программным обеспечением, приведенным в п. 9.1, и доступом в интернет.