

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЭ

 А.С. Матвеев
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Проектирование тепломеханического оборудования

Направление подготовки/ специальность	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Тепловые и атомные электрические станции		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО		32
	Самостоятельная работа, ч		76
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	-----------------------------

Руководитель НОЦ И.Н.Бутакова		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Максимов В.И.
Преподаватель		Галашов Н.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен участвовать в разработке комплексных проектов ТЭС и АЭС, их оборудования и технологических систем	И.ПК(У)-4.2	Проектирует детали и сборки оборудования	ПК(У)-4.231	Знает номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов, технологии производства работ
				ПК(У)-4.2У1	Умеет проводить необходимые механические, тепловые и прочностные расчеты деталей и узлов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		
Код	Наименование	Индикатор достижения компетенции
РД 1	Классифицировать и понимать устройство, принцип работы теплообменного и механического оборудования электростанций.	И.ПК(У)-4.2
РД 2	Рассчитывать схемы, параметры теплоносителей, геометрические размеры и определять конструкцию теплообменного и механического оборудования электростанций.	И.ПК(У)-4.2
РД 3	Формулировать математические модели процессов теплообмена и гидродинамики и анализировать эффективность работы теплообменного оборудования.	И.ПК(У)-4.2
РД 4	Проектировать элементы теплообменного и механического оборудования электростанций.	И.ПК(У)-4.2
РД5	Рассчитывать элементы аппарата на прочность.	И.ПК(У)-4.2
РД6	Рассчитывать тепловую изоляцию и массу аппарата.	И.ПК(У)-4.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Регенеративные и сетевые подогреватели	РД1-РД6	Лекции	8
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Деаэраторы и испарители	РД1-РД6	Лекции	6
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Насосы и тягодутьевые машины	РД1-РД6	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Регенеративные и сетевые подогреватели

Рассматриваются вопросы конструкций, расчета и проектирования регенеративных и сетевых подогревателей.

Темы лекций:

1. Типы регенеративных и сетевых подогревателей. Конструкции подогревателей низкого давления поверхностного и смешивающего типа.
2. Конструкции подогревателей высокого давления. Конструкции сетевых подогревателей.
3. Тепловой и гидравлический расчет регенеративных и сетевых подогревателей.
4. Проектирование основных геометрических размеров элементов подогревателей.

Темы практических занятий:

1. Тепловой расчет конструкции подогревателя поверхностного типа.
2. Тепловой расчет конструкции подогревателя смешивающего типа.
3. Гидравлический расчет подогревателя.
4. Эскиз подогревателя. Расчет на прочность. Расчет тепловой изоляции и массы аппарата.

Раздел 2. Деаэраторы и испарители

Рассматриваются вопросы конструкций, расчета и проектирования деаэраторов и испарителей.

Темы лекций:

1. Конструкции деаэраторов повышенного давления и атмосферного типа. Конструкции испарителей поверхностного типа.
2. Тепловой и гидравлический расчет деаэраторов и испарителей.
3. Проектирование основных геометрических размеров элементов деаэраторов и испарителей.

Темы практических занятий:

1. Тепловой и гидравлический расчет конструкции деаэратора.
2. Тепловой и гидравлический расчет конструкции испарителя.
3. Эскиз аппарата. Расчет на прочность. Расчет тепловой изоляции и массы аппарата.

Раздел 3. Насосы и тягодутьевые машины

Рассматриваются вопросы конструкций, расчета и проектирования насосов и тягодутьевых машин.

Темы лекций:

1. Конструкции насосов и тягодутьевых машин.
2. Проектирование основных геометрических размеров элементов насоса и вентилятора.

Темы практических занятий:

1. Расчет рабочего колеса и спиральной камеры.
2. Эскиз аппарата.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Галашов, Николай Никитович. Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций : электронное учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Н. Галашов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; разработ. И. С. Шмырин. — 1 компьютерный файл (pdf; 195 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, . — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m411.pdf> (контент)

2. Антонова, Александра Михайловна. Атомные электростанции : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. М. Антонова, А. В. Воробьёв; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 2-е изд., перераб. и доп.. — 1 компьютерный файл (pdf; 3.9 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m43.pdf> (контент)

3. Зорин В. М., Атомные электростанции : учебное пособие / В. М. Зорин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с. – ISBN 978-5-383-00604-7 – Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383006047.html> – Режим доступа : по подписке.

Дополнительная литература

1. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача: учебник для вузов. – Москва: АРИС, 2014. – 417 с.

2. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Д. Буров, Е. В. Дорохов, Д. П. Елизаров [и др.]; под ред. В. М. Лавыгина, А. С. Седлова, С. В. Цанева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд-во МЭИ, 2007. — 466 с.: ил. — Текст : непосредственный.

3. Коротких, Александр Геннадьевич. Теплопроводность материалов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Коротких; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.23 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m268.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Электронный курс в среде LMS MOODLE «Проектирование тепломеханического оборудования» <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2682>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic, лицензия:42117391.

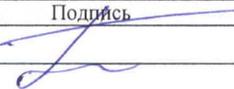
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, Ленина проспект 30а, 302	Комплект учебной мебели на 42 посадочных места; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 31	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Тепловые и атомные электрические станции» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова		Галашов Николай Никитович

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «17» 04 2019 г. №25).

Руководитель НОЦ И.Н. Бутакова,
д.т.н, профессор


подпись

/Заворин Александр Сергеевич/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2020/2021	Изменен шаблон рабочей программы	от «04»_06_2020 г. №43