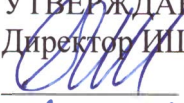


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

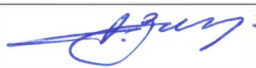
УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

 Матвеев А.С.
«26» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Конструирование паровых котлов			
Направление подготовки/специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем		
Специализация	Котлоагрегаты и камеры сгорания		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	11		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	56	
	Практические занятия	94	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	158	
Самостоятельная работа, ч		238	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		396	

Вид промежуточной аттестации	диф. зачет, экзамен, зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
------------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------

Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Заворин А.С.
		Тайлашева Т.С.
		Гиль А.В.

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)-1	Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе	И.ПК(У)-1.1	Планирование деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыком планирования работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной, работающей на твердом топливе
				ПК(У)-1.1У1	Умеет обрабатывать данные о работе тепломеханического оборудования и составлять материальные отчеты
				ПК(У)-1.131	Знает свойства топлива и влияние качества топлива на процесс горения и теплопроизводительность котлоагрегатов
				ПК(У)-1.133	Знает режимы работы и настройки парогенерирующего и вспомогательного оборудования
				ПК(У)-1.134	Знает технические условия на качество воды и способы ее очистки
		И.ПК(У)-1.2	Организация технического обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	ПК(У)-1.2В1	Владеет опытом анализ работы котлоагрегатов и вспомогательного оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов и автоматики
				ПК(У)-1.2У1	Умеет диагностировать техническое состояние парогенерирующего оборудования, вспомогательного оборудования, механизмов, приспособлений и инструмента
				ПК(У)-1.231	Знает передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации тепломеханического теплообменного оборудования
ПК(У)-2	Способен руководить производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов газообразном, жидком топливе и электронагреве	И.ПК(У)-2.1	Планирование деятельности персонала по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	ПК(У)-2.1В1	Владеет навыком планирования работ по техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
				ПК(У)-2.131	Знает технические

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					характеристики и устройство котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, КИПиА и трубопроводов, инженерных сетей, зданий и сооружений
ПК(У)-3	Способен осуществлять подготовку проектной документации по отдельным узлам и элементам теплоэнергетического оборудования	И.ПК(У)-3.1	Выполнение отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования
				ПК(У)-3.1У1	Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
				ПК(У)-3.1З1	Знает правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов в отрасли
				ПК(У)-3.1З2	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству объектов теплоэнергетики
		И.ПК(У)-3.2	Выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов и элементов энергетического оборудования	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом анализа вариантов тепловой схемы и выбор оптимального решения
				ПК(У)-3.2У1	Умеет работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных энергетического оборудования
				ПК(У)-3.2З1	Знать номенклатуру и технические характеристики современного энергетического оборудования, арматуры и материалов
				ПК(У)-3.2В2	Владеет опытом выполнения тепловой схемы, разводки трубопроводов, чертежей газоходов и воздухопроводов, сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям
				ПК(У)-3.2У2	Умеет работать специальными графическими программами для

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					проектирования и моделирования
				ПК(У)-3.232	Знать специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям
ПК(У)-4	Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	И.ПК(У)-4.1	Выполнение тепловых и гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом выполнения тепловых и гидравлических расчетов энергетического оборудования
				ПК(У)-4.1У1	Умеет выполнять тепловых и гидравлические расчеты энергетического оборудования
				ПК(У)-4.131	Знает тепловые и гидравлические расчеты энергетического оборудования
		И.ПК(У)-4.3	Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	ПК(У)-4.3В1	Владеет опытом выполнения прочностного расчета трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с составлением расчетной схемы
				ПК(У)-4.3У1	Умеет выполнять специальные прочностные расчеты
				ПК(У)-4.331	Знает алгоритмы расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
		И.ПК(У)-4.2	Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности	ПК(У)-4.2В1	Владеет опытом выполнения аэродинамических расчетов
				ПК(У)-4.2У1	Умеет выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности
				ПК(У)-4.231	Знает аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности
				ПК(У)-4.2В2	Владеет опытом выполнения расчетов энергоэффективности и технико-экономических показателей
ПК(У)-5	Способен выполнять работы по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования	И.ПК(У)-5.1	Выполнение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования в соответствии со стандартами и нормативными регламентами деятельности	ПК(У)-5.1В1	Владеет опытом разработки стандартов и регламентов по эксплуатации тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.1У1	Умеет оценивать правильность прохождения операций пуска и остановки, причины изменений и отклонений от нормативных эксплуатационных

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					параметров
				ПК(У)-5.131	Знает назначение, виды, принцип действия и технические данные тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.1В2	Владеет навыком контроля соблюдения технологического регламента при техническом обслуживании, диагностики и ремонте
				ПК(У)-5.1У2	Умеет классифицировать дефекты и неисправности тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.132	Знает назначение и принцип действия устройств автоматики и технологической защиты тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.1В3	Владеет навыком обеспечивать соблюдение последовательности выполнения операций пуска и останова тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.133	Знает методики технического обслуживания, наладки, ремонта и монтажа энергетического оборудования
		И.ПК(У)-5.2	Выполнение работ по планированию эксплуатации тепломеханического оборудования	ПК(У)-5.2В1	Владеет навыком предварительной оценки технико-экономические показатели при выполнении работ по эксплуатации, ремонту и монтажу тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.2У1	Умеет определять состав и последовательность необходимых действий при выполнении работ по эксплуатации, ремонту и монтажу тепломеханического оборудования
				ПК(У)-5.231	Знает общие вопросы технологии производства монтажных и ремонтных работ энергетического оборудования

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Знать основы конструирования и методы расчета паровых котлов	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-4.3
РД 2	Знать физические процессы в трактах паровых котлов	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2
РД 3	Применять современные подходы к проектированию паровых котлов	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-4.3
РД 4	Использовать нормативную литературу и профессиональную терминологию	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У)-4.2 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1
РД 5	Анализировать эффективность и оптимальность принятых решений	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2
РД 6	Учитывать и оценивать факторы, влияющие на надежность и эффективность работы котельных агрегатов	И.ПК(У)-1.1 И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-4.3 И.ПК(У)-5.1 И.ПК(У)-5.2
РД 7	Иметь навыки проектирования паровых котлов	И.ПК(У)-3.1 И.ПК(У)-3.2 И.ПК(У)-4.1 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. Тепловые схемы, классификация и основы теплового расчета котельных агрегатов	РД 1, РД3, РД4, РД 5, РД 7	Лекции	8
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32
Раздел 2. Испарительные и пароперегревательные поверхности нагрева	РД2, РД5, РД6, РД 7	Лекции	8
		Практические занятия	14
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	34
Раздел 3. Низкотемпературные поверхности нагрева	РД3, РД6, РД1, РД2,	Лекции	6
		Практические занятия	14

	РД 5, РД 7	Самостоятельная работа	34
Раздел 4. Методы регулирования температуры перегретого пара и процессы с наружной стороны поверхностей нагрева	РД3, РД6, РД1, РД2, РД 5	Лекции	8
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	32
Раздел 5. Очистка и сепарация пара	РД3, РД6, РД2, РД 5	Лекции	8
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	34
Раздел 6. Особенности конструирования котельного агрегата	РД3, РД6, РД1, РД4, РД 5, РД 7	Лекции	10
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	38
Раздел 7. Газовоздушный тракт и основы аэродинамического расчета котельной установки	РД3, РД6, РД1, РД2, РД4, РД 5, РД 7	Лекции	8
		Практические занятия	14
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Тепловые схемы, классификация и основы теплового расчета котельных агрегатов.

Рассматриваются схемы тепловых электростанций, место и назначение котельного агрегата, его роль в производстве электроэнергии и тепла. Знакомятся с классификацией и типоразмерами паровых котлов. КПД котла и котельной установки, тепловым балансом.

Темы лекций:

1. Схемы тепловых электростанций.
2. Состав котельной установки и принцип ее работы.
3. Классификация и типоразмеры паровых котлов.
4. КПД котла и зависимость от нагрузки.
5. Тепловая схема котельного агрегата.
6. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты.

Темы практических занятий:

1. Падение давления по ступеням пароперегревателя.
2. Тепловой расчет полурadiaционных поверхностей нагрева.

Названия лабораторных работ:

1. Математический анализ КПД котельного агрегата.

Раздел 2. Испарительные и пароперегревательные поверхности нагрева.

Рассматриваются конструкции испарительных и пароперегревательных поверхностей нагрева паровых котлов. Требования к надёжности при их конструировании.

Темы лекций:

1. Конструкции испарительных поверхностей барабанных и прямоточных паровых котлов.
2. Конструкция пароперегревательных поверхностей.
3. Влияние термодинамического характера зависимости между давлением и энтальпией воды и пара на конструкцию котла.
4. Компонировка паровых котлов и обоснование их выбора.

Темы практических занятий:

1. Тепловой расчет пароотводящих труб.

Названия лабораторных работ:

1. Математический анализ расхода топлива котельного агрегата.

Раздел 3. Низкотемпературные поверхности нагрева.

Знакомятся с типами и конструкциями водяных экономайзеров и

воздухоподогревателей. Компонировочными решениями и процессами теплопередачи в низкотемпературных поверхностях нагрева.

Темы лекций:

1. Типы и конструкции водяных экономайзеров.
2. Типы и конструкции воздухоподогревателей.
3. Температурная компенсация расширения воздухоподогревателя.
4. Компонировка хвостовых поверхностей котлоагрегата.
5. Особенности теплового расчета низкотемпературных поверхностей нагрева.

Темы практических занятий:

1. Особенности распределения тепловосприятия по поверхностям конвективной шахты.

Раздел 4. Методы регулирования температуры перегретого пара и процессы с наружной стороны поверхностей нагрева.
--

Знакомятся с методами регулирования температуры перегретого пара. Протекающими физическими процессами. Также изучают основы физико-химических процессов на внутренней и внешней сторонах поверхностей нагрева.

Темы лекций:

1. Регулирование температуры перегретого пара.
2. Конструкции пароохладителей.
3. Регулировочная характеристика.
4. Основы физико-химических процессов шлакования и коррозии поверхностей нагрева.
5. Особенности абразивного износа поверхностей нагрева.

Темы практических занятий:

1. Расчет пароохладителей.

Раздел 5. Очистка и сепарация пара.
--

Знакомятся с физико-химическими основами поведения примесей в воде и паре. Промывкой и барботажем пара.

Темы лекций:

1. Процесс барботажа.
2. Физико-химические основы поведения примесей.
3. Растворимость примесей и закономерности образования отложений.
4. Методы вывода примесей.
5. Влияние загрязнений на работу поверхностей котла.
6. Ступенчатое испарение.
7. Методы получения чистого пара.

Темы практических занятий:

1. Сведение теплового баланса котельного агрегата.

Раздел 6. Особенности конструирования котельного агрегата.

Рассматриваются элементы циркуляционных контуров, особенности разбивки экранов на отдельные панели, подвод и отвод рабочего тела. Изучают виды обмуровки котельного агрегата, требования к лестницам и площадкам.

Темы лекций:

1. Разбивка экранных труб на панели и определение количества опускных и пароотводящих труб.
2. Размещение барабана на каркасе котла.
3. Рекомендации и особенности компоновки пароперегревателей.
4. Компонировка теплового ящика.
5. Основные элементы каркаса котла.
6. Виды обмуровок и теплоизоляции.
7. Основные требования к размещению площадок и устройству лестниц.
8. Методы и технологии очистки поверхностей нагрева.

9. Требования, предъявляемые к конструкции трубопроводов и паропроводов.

Темы практических занятий:

1. Конструктивный расчет пароперегревателей.
2. Тепловой расчет водяного экономайзера.

Раздел 7. Газовоздушный тракт и основы аэродинамического расчета котельной установки.

Знакомятся со схемами газовоздушных трактов котельных установок, особенностями конструирования. Изучают методику аэродинамического расчета.

Темы лекций:

1. Виды газовоздушных трактов.
2. Особенности самотяги и использования тягодутьевых машин.
3. Компоновка газового тракта котельной установки.
4. Сопротивления газового тракта.
5. Рекомендации по конструированию газоздухопроводов, их узлов и элементов.

Темы практических занятий:

1. Тепловой расчет воздухоподогревателя.
2. Аэродинамический расчет газоздухотракта котельной установки.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Резников, Матвей Исаакович. Паровые котлы тепловых электростанций : учебник / М. И. Резников, Ю. М. Липов. – Изд. стер.. – Москва: Альянс, 2016. – 240 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C332681>)
2. Жихар, Георгий Иосифович. Котельные установки тепловых электростанций : учебное пособие / Г. И. Жихар. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 525 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C338861>)
3. Рыжкин, Вениамин Яковлевич. Тепловые электрические станции : учебник для вузов / В. Я. Рыжкин; под ред. В. Я. Гиршфельда. – 4-е изд., стер.. – Москва: АРИС, 2014. – 328 с.: ил. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C282835>)

Дополнительная литература:

1. Тепловой расчет котельных агрегатов. (Нормативный метод). – СПб.: НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C34485>)
2. Резников М.И., Липов Ю.М. Котельные установки электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 288 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C53977>)

3. Хзмалян, Давид Меликсетович. Теория горения и топочные устройства : учебное пособие / Д. М. Хзмалян, Я. А. Каган. – Москва: Энергия, 1976. – 488 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C34496>)
4. Парогенераторы : учебник для вузов / А. П. Ковалев, Н. С. Лелеев, М. Д. Панасенко и др.; под ред. А. П. Ковалева. – Москва; Ленинград: Энергия, 1966. – 448 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C53266>)
5. Аэродинамический расчет котельных установок: (нормативный метод) / под ред. С. И. Мочана. – 3-е изд.. – Ленинград: Энергия, 1977. – 255 с.
(<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C34480>)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный каталог Томского регионального библиотечного консорциума (<http://arbicon.tomsk.ru>);
2. Архив научных журналов «Neicon» (<http://archive.neicon.ru>);
3. Единая государственная информационная система учета НИОКТР (<http://rosrid.ru>);
4. Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>);
5. База реферативных журналов Всероссийского института научной и технической информации (<http://www2.viniti.ru>);
6. Российский информационно-библиотечный консорциум (<http://www.ribk.net>);
7. Университетская информационная система «УИС Россия» (<http://uisrussia.msu.ru>);
8. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

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

1. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic;
4. PTC Mathcad 15 Academic Floating.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

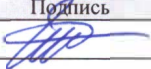
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 406	Анализатор дымовых газов Testo350 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол письменный - 1 шт. ;Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 403	Стенд имитационный системы отопления и ГВС с навесным котлом - 1 шт.; Котел Vitodent 100-W 26 кВт, одноконтурный с блоком управления и арматурой - 1 шт.; Стенд имитационный системы отопления и ГВС с напольным котлом - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Зонт вытяжной - 2 шт.; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 2 шт.

3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина 30, а, учебный корпус №4, аудитория 308	макет парового котла – 1 шт.; видеокомплекс «PANASONIC» – 1 шт.; учебно-методические материалы – 500 шт. Комплект учебной мебели на 38 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 5 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол письменный - 2 шт.;
----	---	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника / Агрегаты электростанций и газоперекачивающих систем / Котлоагрегаты и камеры сгорания (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.т.н.		Гиль А.В.

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 26.06.2020 г. №44).

Заведующий кафедрой – руководитель
НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры,
д.т.н., профессор

 / Заворин А.С./
подпись