

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.

«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очно-заочная

Профессиональная подготовка на английском языке			
Направление подготовки/ специальность	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерия теплоэнергетики и теплотехники		
Специализация	"Промышленная теплоэнергетика"		
Уровень образования	Бакалавр		
Курс	3, 4	семестр	5,6,7,8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8 (2/2/2/2)		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		-
	Практические занятия		30
	Лабораторные занятия		-
	ВСЕГО		30
Самостоятельная работа, ч		258	
ИТОГО, ч		288	

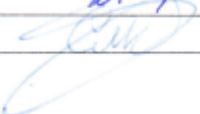
Вид промежуточной аттестации

зачет

Обеспечивающее подразделение

НОЦ
И.Н.Бутакова

Заведующий кафедрой -
руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Заворин А.С.
	Антонова А.М.
	Слюсарский К.В.

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
ОПК(У)-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	И.ОПК(У)-1.3	Находит и анализирует научно-техническую информацию на английском языке, обобщает и обсуждает отечественный и зарубежный опыт в области теплоэнергетики	ОПК(У)-1.3В1	Владеет опытом использования английского языка для поиска и анализа научно-технической информации на английском языке в области теплоэнергетики
				ОПК(У)-1.3У1	Умеет находить, извлекать, анализировать, интерпретировать и излагать профессионально значимую информацию на английском языке
				ОПК(У)-1.3З1	Знает терминологию на английском языке в области теплоэнергетики

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части, модуль направления подготовки 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать основную терминологию в области теплоэнергетики на английском языке	И.ОПК(У)-1.3
РД2	Находить, извлекать, анализировать, интерпретировать и излагать устно или письменно профессионально значимую информацию с использованием английского языка	И.ОПК(У)-1.3
РД3	Владеть иноязычной устной речью на уровне, необходимом и достаточном для решения задач в наиболее типичных ситуациях профессиональной сферы, а также для презентации результатов профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.3
РД4	Владеть письменной речью на уровне, необходимом и достаточном для оформления результатов профессиональной деятельности и подготовки научной статьи, тезисов, рефератов, аннотаций, ведения конспектов лекций и семинаров	И.ОПК(У)-1.3

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение. Основные термодинамические параметры. Основные системы измерения. Основные физические константы в различных системах измерения.	РД1	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 2. Базовые понятия и законы термодинамики.	РД1, РД3	Практические занятия	3

		Самостоятельная работа	86
Раздел 3. Термодинамические циклы. Циклы идеального газа. Паросиловые циклы	РД2, РД3	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 4. Введение в тепломассообмен. Основные законы и терминология. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.	РД1, РД3	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 5. Введение в гидродинамику. Основные уравнения и термины. Потери давления в трубопроводе. Уравнение Бернулли. Подбор насоса для работы на сеть.	РД1, РД3	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 6. Перспективные технологии производства энергии. Газификация твердого топлива. Возобновляемые источники энергии. Основы атомной энергетики. Проблемы современной энергетики.	РД2, РД3, РД4	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 7. Парогенераторные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов парогенераторных установок. Конструкция парогенераторных установок ТЭС. Конструкция парогенераторных установок АЭС.	РД1, РД3, РД4	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 8. Турбинные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов турбинных установок. Конструкция паровых турбин ТЭС. Особенности турбин АЭС. Конструкция газовых энергетических турбин.	РД1, РД3, РД4	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86
Раздел 9. Вспомогательное оборудование ТЭС. Конденсаторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы расчета. Деаэраторы ТЭС: принцип работы, характеристики, описание конструкции и основы расчета. Регенеративные подогреватели ТЭС: принцип работы, характеристики, описание конструкции и основы расчета. Нагнетатели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы	РД1, РД3, РД4	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86

<i>расчета.</i>			
Раздел 10. Структура выпускной квалификационной работы. Формулирование цели и задач работы. Цель литературного обзора. Описание методов проведения исследования. Особенности описания результатов: таблицы и графики. Служебные разделы ВКР: реферат и аннотация. Подготовка к защите ВКР.	РД2, РД3, РД4	Практические занятия	3
		Самостоятельная работа	86

Раздел 1. Введение. Основные термодинамические параметры. Основные системы измерения. Основные физические константы в различных системах измерения.

Введение в техническую термодинамику. Основные термодинамические параметры. Единицы измерения основных термодинамических параметров. Системы измерения: СИ, СГС, американская и британская системы измерения. Значения основных физических констант в различных системах измерения.

Темы лекций:

1. Введение в термодинамику. Основные термодинамические параметры. Единицы измерения: СИ, СГС, американская и британская системы измерения. Значения основных физических констант.

Темы практических занятий:

1. Основные термодинамические параметры в различных системах измерения: СИ, СГС, имперская система.
2. Основные понятия термодинамики. Физические константы в различных системах измерения.

Раздел 2. Базовые понятия и законы термодинамики.

Основные понятия термодинамики. Законы термодинамики. Понятие идеального газа. Уравнение Менделеева-Клайперона. Термодинамические процессы идеального газа и водяного пара. Обратимые и необратимые процессы расширения и сжатия. Процессы истечения идеальных и реальных газов. Режимы истечения. Процесс дросселирования.

Темы лекций:

2. Законы термодинамики. Уравнения идеального и реального газов. Параметры воды и водяного пара.
3. Термодинамические процессы идеального и реального газов. Идеальные и реальные процессы расширения и сжатия. Истечение газов. Дросселирование.

Темы практических занятий:

3. Нулевой и третий законы термодинамики: историческая правка, суть, формулировки, выражение, применение.
4. Уравнение Менделеева-Клайперона в имперской системе единиц. Уравнения реального газа.
5. Обратимые и необратимые процессы сжатия идеального газа. Многоступенчатое сжатие. Сжатие смесей газов.
6. Вывод уравнения критической скорости истечения из сопла

Раздел 3. Термодинамические циклы. Циклы идеального газа. Паросиловые циклы.

Газовые термодинамические циклы. Основы расчета циклов идеального газа. Циклы Отто и Брайтона. Реальные циклы газотурбинных установок и турбореактивных двигателей. Циклы

паросиловых установок. Способы повышения степени сухости пара. Способы повышения КПД цикла.

Темы лекций:

4. Термодинамические циклы. Циклы идеального газа. Паросиловые циклы.

Темы практических занятий:

7. Цикл турбореактивного двигателя: схема, изображение на диаграммах, особенности расчета.
8. Цикл парогазовой установки: схема, изображение на диаграммах, особенности расчета.

Раздел 4. Введение в тепломассообмен. Основные законы и терминология. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.
--

Введение в тепломассообмен. Основные законы и терминология. Теплопроводность: основные уравнения, основы расчета, связь с основными параметрами. Конвекция: классификация, основные уравнения, основы расчета. Излучение: основные уравнения, основы расчета, связь с основными параметрами.

Темы лекций:

5. Введение в тепломассообмен. Основные законы и терминология. Основное уравнение теплопроводности.
6. Конвективный теплообмен: виды, критерии, основы расчета. Излучение: основные уравнения, основы расчета, связь с основными параметрами.

Темы практических занятий:

9. Критическая толщина изоляции: расчет, закономерности, способы предотвращения. Определение свойств изоляционных материалов, представленных в имперской системе единиц.
10. Теплообмен при кипении. Кризис теплообмена. Гистерезис кипения.

Раздел 5. Введение в гидродинамику. Основные уравнения и термины. Потери давления в трубопроводе. Уравнение Бернулли. Подбор насоса для работы на сеть.
--

Введение в гидродинамику. Основные уравнения и термины. Режимы течения. Потери давления в трубопроводах. Потери давления при кипении. Уравнение Бернулли. Подбор насоса для работы на сеть.

Темы лекций:

7. Введение в гидродинамику. Основные уравнения и термины. Режимы течения. Потери давления в трубопроводах.
8. Уравнение Бернулли. Подбор насоса для работы на сеть.

Темы практических занятий:

11. Потери давления при движении двухфазных сред.
12. Расчет и подбор насоса для сложных линейных трубопроводов.

Раздел 6. Перспективные технологии производства энергии. Газификация твердого топлива. Возобновляемые источники энергии. Основы атомной энергетики. Проблемы современной энергетики.

Перспективные технологии производства энергии. Газификация твердого топлива. Краткая историческая справка. Классификация. Принцип действия. Основы балансового расчета газификаторов твердого топлива. Энергетические установки с газификацией твердого топлива. Достоинства и недостатки технологий газификации. Возобновляемые источники энергии.

Классификация и принцип работы. Направления развития технологий возобновляемой энергетики. Основы атомной энергетики. Принцип работы, классификация, достоинства и недостатки. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики. Инновационные способы производства энергии. Топливные элементы, термоядерный синтез, пьезоэлектрики.

Темы лекций:

9. Газификация твердого топлива: историческая справка, классификация, принцип действия. Энергетические установки с газификацией твердого топлива. Достоинства и недостатки технологий газификации.
10. Возобновляемые источники энергии. Классификация и принцип работы.
11. Основы атомной энергетики. Принцип работы, классификация, достоинства и недостатки.
12. Инновационные способы производства энергии. Топливные элементы, термоядерный синтез, пьезоэлектрики.

Темы практических занятий:

13. Основы балансового расчета газификаторов твердого топлива.
14. Направления развития технологий возобновляемой энергетики.
15. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики.
16. Направления энергетической лженауки: торсионные поля, холодный термоядерный синтез и др.

Раздел 7. Парогенераторные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов парогенераторных установок. Конструкция парогенераторных установок ТЭС. Конструкция парогенераторных установок АЭС.

Парогенераторные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов парогенераторных установок. Конструкция парогенераторных установок ТЭС. Конструкция парогенераторных установок АЭС.

Темы лекций:

13. Парогенераторные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация.
14. Конструкция парогенераторных установок ТЭС. Отличительные особенности парогенераторных установок АЭС.

Темы практических занятий:

17. Основы конструкционного и поверочного расчетов парогенераторных установок.
18. Основные характеристики зарубежных коммерческих парогенераторов.

Раздел 8. Турбинные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов турбинных установок. Конструкция паровых турбин ТЭС. Особенности турбин АЭС. Конструкция газовых энергетических турбин.

Турбинные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация. Основы конструкционного и поверочного расчетов турбинных установок. Конструкция паровых турбин ТЭС. Особенности турбин АЭС. Конструкция газовых энергетических турбин.

Темы лекций:

15. Турбинные установки электростанций: терминология, принцип работы, классификация.
16. Конструкция паровых турбин ТЭС. Особенности турбин АЭС. Конструкция газовых энергетических турбин.

Темы практических занятий:

19. Основы конструкционного и поверочного расчетов турбинных установок.
20. Основные характеристики зарубежных коммерческих парогенераторов.

Раздел 9. Вспомогательное оборудование ТЭС. Конденсаторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы расчета. Деаэраторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы расчета. Регенеративные подогреватели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы расчета. Нагнетатели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, описание конструкции и основы расчета.

Вспомогательное оборудование ТЭС. Конденсаторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, положение на тепловой схеме. Описание конструкции конденсаторов ТЭС. Особенности расчета и эксплуатации конденсаторов ТЭС. Деаэраторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, положение на тепловой схеме. Описание конструкции деаэраторов ТЭС. Особенности расчета и эксплуатации деаэраторов ТЭС. Подогреватели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, положение на тепловой схеме. Описание конструкции подогревателей ТЭС. Особенности расчета и эксплуатации подогревателей ТЭС. Нагнетатели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, положение на тепловой схеме. Описание конструкции нагнетателей ТЭС. Особенности расчета и эксплуатации нагнетателей ТЭС.

Темы лекций:

17. Конденсаторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, конструкция, положение на тепловой схеме.
18. Деаэраторы ТЭС: принцип работы, основные характеристики, конструкция, положение на тепловой схеме.
19. Подогреватели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, положение на тепловой схеме.
20. Нагнетатели ТЭС: принцип работы, основные характеристики, конструкция, положение на тепловой схеме.

Темы практических занятий:

21. Поверочный расчет конденсатора ТЭС.
22. Основы расчет деаэрационной колонки.
23. Сравнительный расчет группы ПНД с различной схемой дренажа..
24. Методы регулирования насосной установки: дросселирование, байпасирование, частотное регулирование.

Раздел 10. Структура выпускной квалификационной работы. Формулирование цели и задач работы. Цель литературного обзора. Описание методов проведения исследования. Особенности описания результатов: таблицы и графики. Служебные разделы ВКР: реферат и аннотация. Подготовка к защите ВКР.

Структура выпускной квалификационной работы: основные разделы и требования, требования к оформлению и стиль написания. Формулирование цели и задач работы. Цель литературного обзора. Описание методов проведения исследования. Особенности описания результатов: таблицы и графики. Служебные разделы ВКР: реферат и аннотация. Подготовка к защите ВКР: требования к презентации и выступлению, регламент процедуры защиты, ответы на вопросы.

Темы лекций:

21. Структура ВКР. Основные разделы. Основные требования к ВКР. Цель и задачи работы. Объект и предмет работы.
22. Структура работы. Служебные разделы ВКР. Титульный лист, задание на ВКР,

- аннотация, реферат. Введение: структура, задачи, стиль.
23. Литературный обзор: виды, цель, стиль и методы написания. Поиск литературы и структурирование информации для обзора. Цитирование. Формирование списка использованной литературы.
 24. Описание результатов работы: требования, формы, предпочтения. Графический материал. Особенности исследовательских, расчетных и экспериментальных работ.
 25. Представления результатов ВКР: форма, регламент, особенности.
 26. Выбор раздела для выполнения на иностранном языке. Требования и рекомендации.

Темы практических занятий:

25. Формулирование цели и задач исследования. Объект и предмет ВКР.
26. Формулирование новизны и практической значимости работы.
27. Формирование глоссария ВКР.
28. Поиск релевантной литературы на иностранном языке.
29. Использование менеджеров цитирования литературы: MS Word и Mendeley.
30. Особенности оформления графического материала. Описание графиков.
31. Представление и описание материала в виде таблиц.
32. Особенности написания выводов и заключения.
33. Аннотация и реферат ВКР.
34. Особенности оформления презентации на защиту.
35. Доклад на защиту: стиль, содержание, особенности.
36. Формирование списка вопросов на защиту. Правила ответа на вопросы.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Совместная подготовка и выступление с презентациями, работа в группе;
- Подготовка к контрольной работе, к зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Кушнарёва, Елена Сергеевна. Профессиональный иностранный язык (введение в профессиональную коммуникацию) [Электронный ресурс] = English for specific purposes (introduction to professional communication) : учебное пособие / Е. С. Кушнарёва; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m437.pdf>
2. Крайнов, Александр Валерьевич. Профессиональный английский язык для студентов теплоэнергетических специальностей и энергомашиностроения [Электронный ресурс] = Professional english for the students of thermal power engineering specialties and power engineering industry : учебное пособие для вузов / А. В. Крайнов, Г. В. Швалова;

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4,0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m169.pdf>

3. Профессиональный иностранный язык (английский) = English for specific purposes : учебное пособие : study aid : в 2 ч. [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Школа базовой инженерной подготовки. — Томск: Изд-во ТПУ, 2018 . — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m017.pdf> (ч. 1), <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m018.pdf> (ч. 2).

Дополнительная литература:

1. Professional English for Technical University Students = Профессиональный английский язык для студентов технических вузов : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) ; сост. Н. Ю. Гутарева ; М. В. Куимова. — Томск: Изд-во ООО «Рауш_мБХ», 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m42.pdf> (ч. 1), <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m43.pdf> (ч. 2).
2. Бескровная, Людмила Вячеславовна. Профессиональный иностранный язык (английский). Теплоэнергетика : видеолекции [Электронный ресурс] / Л. В. Бескровная; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Школа базовой инженерной подготовки, Отделение иностранных языков. — Электрон. дан. — Томск: ТПУ Moodle, 2017. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. — Схема доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11503>
3. Шамина, Ольга Борисовна. Профессиональная подготовка на английском языке. Основы научных исследований : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / О. Б. Шамина, Я. В. Розанова, Т. В. Сидоренко; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2,0 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2018 . — Заглавие с титульного экрана. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Схема доступа: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m085.pdf>
4. Souza, G. Thermal Power Plant Performance Analysis [Электронный ресурс] / G. Souza. — Электрон. дан. — London: Springer-Verlag Ltd., 2012. — 287 p. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/book/10.1007/978-1-4471-2309-5#toc>. — Загл. с экрана.
5. Breeze, P. Combined Heat and Power [Электронный ресурс] / P. Breeze. — Электрон. дан. — Elsevier Ltd.: Academic press, 2018. — 95 p. — Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2056/book/9780128129081/combined-heat-and-power>. — Загл. с экрана.

6.2 Информационное обеспечение и программное обеспечение

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

1. <https://ocw.mit.edu/high-school/physics/exam-prep/kinetic-theory-thermodynamics/laws-of-thermodynamics/>
2. <http://www.mhrt.co.za/>
3. <http://www.danfoss.com>
4. <http://www.siemens.com>

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Cisco Webex Meetings\$
5. Zoom Zoom

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, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 41	634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 41 Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 29	Лабораторный комплекс ЛКТТ-7М "Коэффициент теплового излучения твердого тела" - 1 шт.;Установка учебная"Капелька" - 1 шт.;Лабораторный комплекс ЛКТТ-5 "Теплотехника газа" - 1 шт.;Лабораторный комплекс ЛКТТ-6 "Теплотехника жидкости" - 1 шт.;Лабораторный комплекс ЛКТ-5 "Опыт Клеймана-Дезорма" - 1 шт.;Лабораторная установка "Механика жидкости" - 1 шт.;Термометр Ea2 BL508 - 1 шт.;Лабораторный комплекс ЛКТ-6Р "Свойства газов, теплоемкости и вязкости воздуха, свойства жидкости" - 1 шт.;Лабораторный комплекс"Техническая термогазодинамика"ТТГД-011-07-ЛР-01 - 1 шт.;Лабораторный комплекс"Тепловые процессы в газах"ТПГ-010-5ЛР-01 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест;Стол письменный - 3 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, специализация «Промышленная теплоэнергетика» (приема 2020 г., очно-заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
-----------	-----

Доцент	К.В. Слюсарский
--------	-----------------

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол № 44 от 26.06.2020 г.).

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



/А.С. Заворин/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)