

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

УТВЕРЖДАЮ

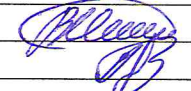
Директор ИШЭ

 А.С. Матвеев

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Расчет и проектирование систем энергоснабжения			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника		
	Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника		
	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч			152
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовой проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н.Бутакова
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			А.С. Заворин
			В.И. Максимов
			А.В. Захаревич

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
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.1.УК(У)-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие и связи между ними	УК(У)-1.B1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.2.УК(У)-1	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.B2	Владеет методами получения и критического анализа новых знаний для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.У2	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.32	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
		И.3.УК(У)-1	Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях и перспективах их применения.	УК(У)-1.B3	Владеет аппаратом критического анализа и применяет его для аргументации сделанных выводов
				УК(У)-1.У3	Умеет формулировать выводы самостоятельно и анализировать различные тексты, используя критерии научного исследования
				УК(У)-1.33	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.1.УК(У)-6	Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), направления и пределы их роста при оптимальном их использовании с целью успешного выполнения порученного задания	УК(У)-6.B1	В области профессиональной деятельности владеет навыками анализа эффективного направления действий, принятием решений на уровне собственной компетенции, навыками планирования целей и способа их достижений
				УК(У)-6.У1	В профессиональной деятельности умеет в рамках данной себе самооценки разрабатывать, контролировать, исследовать компоненты своей работы планировать для определения приоритетов, способы и методов повышения эффективности достижения результатов на основе самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач
				УК(У)-6.31	Знает технологию и методику самооценки, теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений, особенности принятия и реализации организационных, управленческих решений, основы подходов к саморазвитию, самореализации для наиболее полного использования творческого потенциала собственной деятельности
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи	И.1.ОПК(У)-1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.B1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
				ОПК(У)-	Умеет ставить цели и

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки			1.У1	инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
				ОПК(У)-1.31	Современного состояния, а также перспектив развития газовой промышленности и технологий теплотехники
				ОПК(У)-1.В1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
		И.2.ОПК(У)-1	Определяет методы и последовательность решения задач	ОПК(У)-1.У1	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
				ОПК(У)-1.32	Методов решения профессиональных задач в газовой промышленности и технологий теплотехники
				ОПК(У)-1.В2	Владеет навыками применения методов выбора критериев оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
		И.3.ОПК(У)-1	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.У3	Умеет формулировать критерии оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
				ОПК(У)-1.32	Знает методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
				ОПК(У)-2.В1	Имеет опыт выбора наиболее эффективных методов решения профессиональных задач
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.1.ОПК(У)-2	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.У1	Умеет решать инновационные задачи исследования теплоэнергетических процессов
				ОПК(У)-2.31	Знает основные методы инновационных инженерных исследований, технических испытаний и сложных экспериментов в области теплоэнергетики
				ОПК(У)-2.В1	Владеет анализом и разработки рекомендации по результатам научных исследований объектов теплоэнергетических процессов
		И.2.ОПК(У)-2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.У2	Умеет формулировать выводы в условиях неоднозначности с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований
				ОПК(У)-2.32	Знает современного состояния и перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники
				ОПК(У)-2.В3	Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов инновационных инженерных исследований, составления практических рекомендаций по их использованию
		И.3.ОПК(У)-2	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.У3	Умеет применять профессиональные знания для представления и защиты результатов инновационных инженерных и научных исследований
				ОПК(У)-2.33	Знание современной аргументации по оценке перспектив повышения эффективности газовой

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					промышленности и технологий теплотехники
ПК(У)-4	Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	И.1.ПК(У)-4	Проектировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-4.B1	Имеет опыт проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
				ПК(У)-4.U1	Умеет применять методы проектирования теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
				ПК(У)-4.31	Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности
		И.2.ПК(У)-4	Эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-4.B2	Имеет опыт эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
				ПК(У)-4.U2	Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
				ПК(У)-4.32	Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности
ПК(У)-5	Способен осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	И.1.ПК(У)-5	Осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	ПК(У)-5.B1	Владеет навыками анализа режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий
				ПК(У)-5.U1	Умеет формулировать предложения по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий на основе анализа режимов работы
				ПК(У)-5.31	Знает современные предприятия в профессиональной области деятельности, методы анализа эффективности их работы и способы модернизации оборудования и систем

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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Проектировать системы и источники энергоснабжения нормативными методиками расчета для реализации конкурентоспособных инженерных проектов.	И.1.ОПК(У)-1 И.2.ОПК(У)-1 И.3.ОПК(У)-1 И.1.ОПК(У)-2 И.2.ОПК(У)-2 И.3.ОПК(У)-2 И.1.ПК(У)-4
РД 2	Создавать проекты систем теплоснабжения с необходимыми инженерными расчетами.	И.1.УК(У)-6 И.3.ОПК(У)-1 И.1.ОПК(У)-2 И.3.ОПК(У)-2 И.1.ПК(У)-4 И.2.ПК(У)-4
РД 3	Анализировать исходные данные для проектирования систем теплоэнергоснабжения.	И.1.ПК(У)-5 И.2.ОПК(У)-2 И.3.УК(У)-1
РД4	Проводить технико-экономическое обоснование проектных решений по выбору современного технологического оборудования для систем теплоэнергоснабжения.	И.1.ОПК(У)-2 И.3.ОПК(У)-1 И.1.УК(У)-1 И.2.УК(У)-1
РД5	Оформлять законченные проектно-конструкторские работы систем теплоэнергоснабжения.	И.3.ОПК(У)-2 И.3.УК(У)-1 И.1.ОПК(У)-1
РД6	Размещать теплотехническое оборудование систем энергообеспечения на промышленных и жилых объектах.	И.2.УК(У)-1 И.3.УК(У)-1 И.1.УК(У)-6 И.2.ПК(У)-4

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. Потребление тепловой энергии.	РД3, РД4	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Системы теплоснабжения.	РД1, РД2, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Системы горячего водоснабжения.	РД1, РД2, РД3	Лекции	3
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	25
Раздел 4. Регулирование тепловых нагрузок.	РД4, РД2	Лекции	3
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	25
Раздел 5. Тепловые пункты.	РД1, РД4, РД6	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	30
Раздел 6. Гидравлический расчет и режимы работы тепловых сетей.	РД1, РД3, РД4, РД5	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Потребление тепловой энергии

Предмет курса. Дать необходимые знания и выработать умения проектировать и осуществлять эксплуатацию систем теплоснабжения жилых районов и промышленных предприятий, обеспечивая надежность работы системы при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов.

Темы лекций:

1. Основные сведения о системах теплоснабжения.
2. Виды тепловых нагрузок.
3. Расчетная часовая тепловая нагрузка.
4. Годовой расход теплоты.
5. Расход сетевой воды.

Темы практических занятий:

1. Расчет и построение графиков тепловых нагрузок.
2. Определение расходов сетевой воды.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение режимов движения жидкости.

Раздел 2. Системы теплоснабжения.

Сформировать базовые навыки расчета потребления тепла потребителями и анализа систем теплоснабжения, схем котельных и повышение эффективности их работы.

Темы лекций:

1. Способы теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения.
3. Водяные системы теплоснабжения.
4. Паровые системы теплоснабжения.
5. Присоединение потребителей в системах теплоснабжения.

Темы практических занятий:

1. Расчет принципиальной схемы водогрейной котельной.
2. Расчет принципиальной схемы паровой котельной.

Названия лабораторных работ:

1. Иллюстрация уравнения Бернулли.

Раздел 3 Системы горячего водоснабжения.

Сформировать базовые навыки расчета необходимых параметров для работы системы горячего водоснабжения.

Темы лекций:

1. Классификация систем горячего водоснабжения.
2. Централизованные системы горячего водоснабжения.
3. Определение потребного количества тепла и воды на горячее водоснабжение.

Темы практических занятий:

1. Расчет и подбор баков-аккумуляторов и ёмких водонагревателей.

Названия лабораторных работ:

1. Определение потерь напора по длине.

Раздел 4 Регулирование тепловых нагрузок.

Исследования переменных режимов работы систем теплоснабжения для обеспечения экономичных режимов выработки теплоты на ТЭЦ или котельных и транспортировки её по тепловым сетям.

Темы лекций:

1. Задачи и методы регулирования.
2. Общее уравнение регулирования.
3. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.
4. Центральное регулирование по совместной тепловой нагрузке.
5. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.

Темы практических занятий:

1. Расчет и построение отопительного графика температур.
2. Расчет и построение отопительно-бытового графиков температур.

Названия лабораторных работ:

1. Определение местных потерь напора.

Раздел 5 Тепловые пункты.

Основное назначение тепловых пунктов. Схемы и оборудование тепловых подстанций. Оснащение тепловых подстанций. Конденсатосборные установки. Принципиальные схемы тепловых пунктов. Водоструйные насосы. Кавитационный режим. Аккумуляторы теплоты.

Темы лекций:

1. Местные тепловые пункты.

2. Центральные тепловые пункты.

Темы практических занятий:

1. Присоединение систем потребления теплоты к тепловым пунктам.

Названия лабораторных работ:

1. Определение эффективности работы системы теплоснабжения общественного здания.

Раздел 6 Гидравлический расчет и режимы работы тепловых сетей.

Гидравлическая характеристика системы. Гидравлическая характеристика регулирующих органов. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический удар. Надёжность тепловых сетей. Задачи гидравлического расчета. Схемы и конфигурации тепловых сетей.

Темы лекций:

1. Основные задачи.

2. Расчетные зависимости.

3. Построение пьезометрического графика.

Темы практических занятий:

1. Конструктивный гидравлический расчет.

2. Поверочный гидравлический расчет.

Названия лабораторных работ:

1. Определение эффективности работы элеватора

Тематика курсовых проектов (теоретический раздел)

1. Проект системы теплоснабжения жилого района.

2. Проект водогрейной котельной.

3. Проект паровой котельной.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.
- Выполнение курсового проекта

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс] : учебник / Соколов Е.Я. — Москва: МЭИ, 2017. — 472 с. Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011669.html> (контент).
2. Теплоснабжение : учебное пособие / В. Е. Козин, Т. А. Левина, А. П. Марков [и др.]. — Москва: Интеграл, 2013. — 408 с.: ил.. — Библиогр.: с. 405.

- <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C253404>
3. Сафонов, Александр Петрович. Сборник задач по теплофикации и тепловым сетям : учебное пособие / А. П. Сафонов. — 4-е изд., стер.. — Екатеринбург: АТП, 2015. — 231 с.. — Библиогр.: с. 231.. — ISBN 4-165-02896-7. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C321715>

Дополнительная литература

1. Ляликов Б. А.. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий Ч. 1: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. А. Ляликов ; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2,3 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2008-2016. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m115.pdf>
2. Ляликов Б. А. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий Ч. 2: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. А. Ляликов ; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3,1 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ , 2008-2016. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m116.pdf>
3. Ляликов Б. А. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий Ч. 3: учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. А. Ляликов ; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3,2 МВ). — Томск : Изд-во ТПУ, 2016. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m117.pdf>
4. Беспалов В. И. Системы и источники энергоснабжения: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. И. Беспалов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 6.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m491.pdf>
5. Клименко А.В.. Теплоэнергетика и теплотехника Кн. 4. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Клименко А.В. / Зорин В.М.. — Москва: МЭИ, 2017. — 528 с.. Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011713.html>

6.2. Информационное и программное обеспечение

1. Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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, 47	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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 201	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 106/1	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест. Лабораторная установка "Кондиционер" - 1 шт.; Лабораторный стенд-тренажер "Кондиционер" - 1 шт.; Лабораторный стенд-тренажер "Тепловой насос-2" - 1 шт.; Лабораторная установка "Морозильник" - 1 шт.; Лабораторный стенд-тренажер "Холодильник-2" - 1 шт.; Лабораторная установка "Двухкамерный холодильник" - 1 шт.; Лаб.комплекс "Автономная автоматиз.сис-ма отопл." - 2 шт.; Лабораторная установка "Вентиляционные системы" - 2 шт.; Лабораторная установка "Тепловой насос" - 1 шт.;

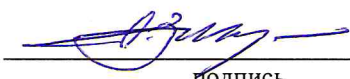
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова		А.В. Захаревич

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «26» июня 2020г. №44).

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)