

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

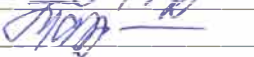
Учебно-исследовательская работа студентов

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение		
Специализация	Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3, 4	семестры	5, 6, 7, 8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	8		
Продолжительность недель / академических часов	66 / 288		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная работа, ч	—		
Самостоятельная работа, ч	288		
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

	А.С. Заворин
	Т.С. Тайлашева
	Т.С. Тайлашева

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК(У)-1.B9	Владеет опытом использования современных технических средства и прикладных программ при решении учебных и инженерных задач
		ОПК(У)-1.B11	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
		ОПК(У)-1.Y9	Умеет применять компьютерную технику и информационные технологии для поиска информации и решения задач в своей учебной и профессиональной деятельности
		ОПК(У)-1.Y10	Умеет обеспечить защиту создаваемой документации с помощью различных средств защиты информации
		ОПК(У)-1.39	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, ее значение в развитии общества, основные требования информационной безопасности
		ОПК(У)-1.310	Знает опасности и угрозы, возникающие в процессе использования компьютерных средств и средств связи в современных информационных технологиях
ОПК(У)-3	Способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК(У)-3.B2	Владеет навыками обработки результатов измерений в соответствии с технологическим процессом производства тепловой и электрической энергии
		ОПК(У)-3.Y2	Умеет использовать контрольно-измерительные приборы и анализировать их показания
		ОПК(У)-3.32	Знает назначение и принцип работы средств измерений и взаимодействия автоматизированных систем управления
		ОПК(У)-3.B5	Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплотехнических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
		ОПК(У)-3.Y5	Умеет выявлять сущность термодинамических, тепломассообменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы
		ОПК(У)-3.35	Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, тепломассообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание
ПК(У)-1	Способностью к конструкторской деятельности	ПК(У)-1.B1	Владеет опытом выполнения проектных разработок высокотехнологичного оборудования, его отдельных узлов и элементов энергомашиностроительной отрасли
		ПК(У)-1.B2	Владеет навыками работы с нормативно-технической документацией по проектированию объектов энергетического машиностроения
		ПК(У)-1.Y1	Умеет выполнять технические расчеты энергетических машин, установок и аппаратов с применением нормативных и отраслевых рекомендаций
		ПК(У)-1.Y2	Умеет оценивать технические требования по проектированию строящихся и реконструируемых объектов с использованием передовых технологий
		ПК(У)-1.31	Знает методы проведения основных технических расчетов энергетических машин, установок и аппаратов с применением нормативных и отраслевых требований
		ПК(У)-1.32	Знает требования проектной документации, действующих в отрасли государственных стандартов, нормативно-технических документов по проектированию, строительству и реконструкции объектов

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
			профессиональной деятельности
ПК(У)-2	Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	ПК(У)-2.B1	Владеет опытом выполнения тепловой схемы, разводки трубопроводов, чертежей газоходов и воздухопроводов, сечений, узлов и элементов по тепломеханическим решениям
		ПК(У)-2.Y1	Умеет использовать современные технологии CAE / CAD систем проектирования
		ПК(У)-2.Y2	Умеет работать специальными графическими программами для проектирования и моделирования
		ПК(У)-2.31	Знает современные технологии и системы проектирования в энергомашиностроительной отрасли
		ПК(У)-2.32	Знать специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям
ПК(У)-3	Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК(У)-3.B1	Владеет навыками формирования предложений по повышению эффективности работы оборудования энергомашиностроительной отрасли
		ПК(У)-3.B2	Владеет опытом компоновки и разбивки чертежа для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования
		ПК(У)-3.B3	Владеет опытом анализа вариантов тепловой схемы и выбор оптимального решения
		ПК(У)-3.Y1	Умеет оценивать технологические параметры работы оборудования и применять энергосберегающие технологии в соответствии со своей компетенцией
		ПК(У)-3.31	Знает технологические процессы и энергосберегающие технологии энергомашиностроительной отрасли
		ПК(У)-3.32	Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству объектов теплоэнергетики
ПК(У)-4	Способностью представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации	ПК(У)-4.B1	Владеет навыками представления передовых решений инженерных задач с применением средств нормативно-технической и графической информации
		ПК(У)-4.Y1	Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
		ПК(У)-4.31	Знает правил выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов в отрасли
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности	ПК(У)-11.B1	Владеет навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований процессов в энергетическом оборудовании и его испытаний
		ПК(У)-11.B2	Владеет опытом применения стандартных и оригинальных методик определения свойств различных сред, участвующих в рабочих процессах оборудования энергомашиностроительной отрасли
		ПК(У)-11.Y1	Умеет проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов в энергетическом оборудовании и его испытания
		ПК(У)-11.Y2	Умеет обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением прикладных программ
		ПК(У)-11.31	Знает основные методы теоретического и экспериментального исследования процессов в энергетическом оборудовании и его испытаний
		ПК(У)-11.32	Знает методики обработки результатов экспериментальных исследований с применением пакетов прикладных программ

2. Место дисциплины 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 следующие результаты обучения:

Планируемые результаты обучения при прохождении дисциплины		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Понимать основные научно-технические проблемы энергетики и использовать приёмы постановки патентного поиска по проблеме.	ОПК(У)-1 ОПК(У)-3
РД2	Использовать инструментальные приёмы анализов и получения экспериментальных данных в теплотехнических испытаниях энергетических установок и систем по направлению научных исследований.	ОПК(У)-3 ПК(У)-11
РД3	Разрабатывать техническое задание на исследовательскую работу и использовать патентную научно-техническую информацию.	ОПК(У)-1 ПК(У)-4
РД4	Разрабатывать оснастку и рабочие участки экспериментальных установок по направлению исследований.	ПК(У)-1 ПК(У)-3
РД5	Определять и прогнозировать источники инструментальных погрешностей.	ПК(У)-3 ПК(У)-11
РД6	Разрабатывать физические и математические модели процессов и объектов профессиональной деятельности.	ПК(У)-1 ПК(У)-2
РД7	Диагностировать техническое состояние объектов профессиональной деятельности и проводить оценку технико-экономических показателей.	ОПК(У)-3 ПК(У)-3 ПК(У)-11
РД8	Представлять данные аналитических исследований и измерений, а также составлять отчёт по проведенной работе.	ПК(У)-3 ПК(У)-4 ПК(У)-11
РД9	Выполнять нормативно-технические расчеты, расчеты схем и энергоэффективности тепломеханического оборудования.	ПК(У)-1 ПК(У)-2
РД10	Использовать нормативно-техническую документацию и осуществлять подготовку проектной документации по отдельным узлам и элементам теплоэнергетического оборудования.	ПК(У)-2 ПК(У)-4

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

4. Структура и содержание дисциплины

Содержание этапов реализации дисциплины:

Семестр	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат обучения
5	Подготовительный этап: – актуальность избранного направления научной работы, цели, достижения и применяемые способы решения исследовательской задачи; – разработка и представления аналитического обзора по тематике поиска, формулировка критических выводов и заключений; – организация лаборатории и рабочего места, санитарно-гигиенические требования, прохождение инструктажа по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка; – располагаемые инструментальные и аналитические средства и способы проведения анализов в исследовательской работе, правила пользования аналитическими приборами и обработки экспериментальных результатов; – статистический и систематический анализ погрешности экспериментальных данных, формы обработки представления результатов исследований; – подготовка отчета.	РД1 РД4 РД5
6	Основной этап / Выполнение индивидуального задания: – проведение проблемно-ориентированных и поисковых работ с использованием учебного оборудования; – разработка технического задания на исследовательскую работу; – этап сбора, обработки и анализа полученной информации; – подготовка отчета.	РД1 РД2 РД3 РД5 РД8 РД9
7	Научно-исследовательская и/или опытно-конструкторская работа: – проведении научно-исследовательских работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов; – разработкой физической или математической модели устройства; – моделирование устройства или процесса; – анализ результатов моделирования и научно-экспериментальных работ; – подготовка отчета.	РД1 РД2 РД5 РД6 РД7 РД8 РД9 РД10

Семестр	Этапы реализации дисциплины, краткое содержание (виды работ)	Формируемый результат
8	Заключительный: – обязательное выполнение выпускных квалификационных работ с элементами научных исследований; – подготовка учебно-исследовательских работ студентов на научно-технические конференции различного уровня; – подготовка отчета.	РД7 РД8 РД9 РД10

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме исследования;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Выполнение расчетно-графических работ;
- Подготовка к экспериментальным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Формы отчетности по дисциплине

По окончании дисциплины, обучающиеся предоставляют отчет.

7. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме зачета проводится в виде защиты отчета по УИРС.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей программы дисциплины и представлен отдельным документом в приложении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]. – 2-е изд., доп.. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 400 с. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5107.
2. Мокий В.С., Лукьянова Т.А. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы: Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2018. – 160 с. – Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/416105>.
3. Родионов В.Г. Энергетика: проблемы настоящего и возможности будущего / В.Г. Родионов. – Москва: ЭНАС, 2010. – 352 с. – Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38550.

Дополнительная литература:

1. Ведрученко В. Р., Крайнов В. В., Жданов Н. В. Инженерный эксперимент: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Омск: ОмГУПС, 2014. – 129 с. – Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/129138>.
2. Дрещинский В.А. Методология научных исследований: Учебник для бакалавриата и

- магистратуры. – 2-е изд., пер. и доп. – Электрон. дан.. – Москва: Юрайт, 2017. – 324 с. – Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/402308>.
3. Горелов Н.А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н.А. Горелов, Д.В. Круглов; Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ). – Москва: Юрайт, 2016. – 290 с. – Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/340631>.
 4. Тихомирова О.Г. Управление проектами: практикум: учебное пособие / О.Г. Тихомирова. – Москва: Инфра-М, 2016. – 272с. – Высшее образование. Бакалавриат. – Библиогр.: с. 251. – Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/342011>.
 5. Поляков Н.А. Управление инновационными проектами: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.А. Поляков, О.В. Мотовилов, Н.В. Лукашов. – Москва: Юрайт, 2016. – 330 с. – Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/340437>.
 6. Заворин А.С., Беляев С.А. Томская школа котло- и реакторостроения. / А.С. Заворин., С.А. Беляев. – Томск: S-press, 2008. – 192 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/216526>).
 7. Резников М.И. Паровые котлы тепловых электростанций: учебник / М.И. Резников, Ю.М. Липов. – Изд. стер. – Москва: Альянс, 2016. – 240 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/332681>).
 8. Жихар Г.И. Котельные установки тепловых электростанций: учебное пособие / Г.И. Жихар. – Минск: Вышэйшая школа, 2015. – 525 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/338861>).
 9. Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления: стандарт СТО ТПУ 2.5.01-2011 / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 58 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/68087>).
 10. СТП ТПУ 1.5.01-2006 RU. Система менеджмента качества ТПУ. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: стандарт организации: СТП ТПУ 1.5.01-2006 / Томский политехнический университет (ТПУ). – Утвержден и введен в действие Приказом Ректора от 19.01.2006 г.; Взамен СТП ТПУ 1.5.01-02. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 34 с. (<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU/TPU/book/138995>).
 11. Состояние и пути развития российской энергетики: материалы Всероссийской молодежной научной школы-конференции, г. Томск, 21-23 октября 2014 г. [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН); ред. кол. В. Я. Ушаков и др. – 1 компьютерный файл (pdf; 10 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с экрана. – Свободный доступ из сети Интернет. – Системные требования: Adobe Reader. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2014/C82/C82.pdf>.

8.2. 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 института промышленной собственности по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (<http://www1.fips.ru>);
9. Информационная система ЭКБСОН (<http://www.vlibrary.ru>);
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (<http://diss.rsl.ru>);
11. Электронные библиографические указатели Российской книжной палаты (<http://gbu.bookchamber.ru>);
12. Поисковая система Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>);
13. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
14. Электронная библиотека института инженеров электротехники и электроники «IEEE» (<http://ieeexplore.ieee.org>);
15. База данных American Institute of Physics Journal «AIP Journal» (<http://scitation.aip.org>);
16. База данных Questel-Orbit (<http://www.orbit.com>);
17. База данных ProQuest Dissertations & Theses Global. (<http://search.proquest.com>);
18. База данных Safari Tech Books Online (<http://proquest.safaribooksonline.com>);
19. Поисковая система EBSCO Discovery Service + A to Z «EDS» (<http://eds.a.ebscohost.com>);
20. База данных Energy & Power Source (<http://search.ebscohost.com>);
21. База данных Reaxys (<http://www.reaxys.com>);
22. База данных ScienceDirect, предметные коллекции журналов Complete Freedom Collection Fee (<http://www.sciencedirect.com>);
23. База данных CUP – Cambridge Journals Online (<http://journals.cambridge.org>);
24. База данных Computers & Applied Sciences Complete «CASC» (<http://search.ebscohost.com>);
25. База данных Inspec (<http://search.ebscohost.com>);
26. База данных Institute of Physics Journal «IOP Journal» (<http://journals.iop.org>);
27. База данных Oxford Journals (<http://www.oxfordjournals.org>);
28. База данных Optical Society of America Publishing «OSA» (<https://www.osapublishing.org>);
29. База данных SAGE Publications (<http://online.sagepub.com>);
30. База данных The American Association for the Advancement of Science –«Science AAAS» (<http://www.sciencemag.org/journals>);
31. База данных SPIE Digital Library (<http://spiedigitallibrary.org>);
32. База данных Springer (<http://link.springer.com>);
33. База данных Taylor&Francis Online Journals (<http://www.tandfonline.com>);
34. База данных Wiley Online Library (<http://onlinelibrary.wiley.com>).

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

1. Ansys 2020;
2. Autodesk AutoCAD Mechanical 2015 Education;
3. Autodesk Inventor Professional 2015 Education;
4. MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;

5. Microsoft Office 2016 Professional Plus Russian Academic;
6. LibreOffice;
7. PTC Mathcad 15 Academic Floating.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения дисциплины

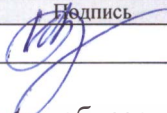
При проведении дисциплины в учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	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, аудитория 116	Виброметр Baltech VP-3410 – 2 шт.; Виброметр-балансировщик BALTECH VP-3470 – 2 шт.; Комплект приспособлений Квант-КПЦ – 2шт.; Минилаборатория BALTECH OA-5000 – 2 шт.; Комплект пластиковых учебно-методических плакатов "Основы вибрационной диагностики" – 1 шт.; Комплект пластиковых учебно-методических плакатов "Центровка промышленного оборудования" – 1 шт.; Мультимедийный курс на CD "Правила проведения вибродиагностических работ" – 1 шт.; Мультимедийный курс на CD "Стандарт по центровке промышленного оборудования" – 1шт.; Мультимедийный курс на CD "Трибодиагностика. Основы смазывания машин и оборудования" – 1 шт.; Система для центровки Квант-ЛМ – 2 шт.; Учебный стенд Квант-Стенд – 4 шт.; Учебный стенд Протон – 4шт.
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, аудитория 118	Дробилка ДГШ 160/100 – 1 шт.; Истиратель дисковый ИД200 – 1 шт.; Мельница МЛГ – 1 шт.; Мельница углеразмольная – 1 шт.; Сушильный шкаф – 2шт.; Проборазделочный стол – 1шт
3.	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, аудитория 223	Компьютер – 2 шт.; Дифрактометр рентгеновский – 4 шт.; Спектрометр рентгенофлуоресцентный – 1 шт.; Стилоскоп – 2 шт.; блок сбора данных и управления рентгеновских дифрактометров – 1 шт.
4.	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, аудитория 224	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Тумба навесная - 1 шт.; Стол письменный - 9 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (химическая лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 303	Титровальные станды – 2 шт.; pH 410 – 2 шт.; Водяная баня – 1 шт.; pH-метры типа «pНер» – 2 шт.; pH-метры (мультитест) – 2 шт.; Компьютер – 1 шт.; Принтер – 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Калориметрическая лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 304	Компьютер – 1 шт.; принтер – 1шт.; калориметрическая установка – 2 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Химическая лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 305	Компьютер – 1 шт.; прибор для элементного анализа твердых органических топлив и продуктов их преобразования Vario Micro Cube – 1шт.; анализатор влажности – 1шт;
8.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (химическая лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 307	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Печь муфельная МИМП-10М - 1шт.; Шкаф сушильный ШСС-80 - 1 шт.; Шкаф вытяжной - 1 шт.; Шкаф вытяжной 100 - 1 шт.; Шкаф вытяжной 150 - 1шт.; Фотоэлектрокалориметр КФК-3-01 - 1 шт.; Стол-мойка - 1шт.; Плитка электрич. 1 конф." ZENCHA" - 2шт.; Шкаф для хранения посуды, документов - 1шт.; Титровальные

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
		установки - 10 шт.; Стенд для определения обменной емкости катионитов - 2 шт.; весы аналитические - 2 шт.; весы электронные - 6 шт.
9.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 308	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.; Макет парового котла - 1 шт.; Видеокомплекс «PANASONIC» - 1 шт.; Учебно-методические материалы - 500 шт.
10.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, аудитория 401	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Макет ГПА-32 Ладога - 1 шт.; Макет компрессора - 1 шт.
11.	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, аудитория 403	Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Зонт вытяжной - 2 шт.; 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.
12.	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, аудитория 404	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 10 шт.; Имитационная установка по изучению принципов работы ГТД и ГТУ - 1 шт.; Макет СГУ - 1 шт.; Газоанализатор TESTO-350 для оценки топливных и тепловых потерь топливосжигающих установок - 1 шт.; Тепловизор TESTO-850 для оценки эффективности работы систем теплоснабжения - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение / Энергетическое машиностроение / Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент, к.т.н.		К.В. Буваков

Программа одобрена на заседании Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова (протокол от 19.06.2018 г. № 11).

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

 / Заворин А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2019/2020 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №29 от 30.05.2019
2020/2021 уч. год	Внесены изменения в разделы: Структура и содержание дисциплины; Учебно-методическое обеспечение; Материально-техническое обеспечение дисциплины.	Протокол №44 от 26.06.2020