

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
А.В.Белоусов
«И» екад 2020г.



Рабочая программа практики

преддипломная

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки

Энергетика теплотехнологий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт энергетический

Кафедра энергетики теплотехнологии

Белгород 2020

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 г., № 1081.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, профессор



(**В.П. Кожевников**)

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры **энергетики
теплотехнологии**

14 мая 2020 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, профессор



(**В.П. Кожевников**)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией энергетического института

14 мая 2020 г., протокол № 3

Председатель: канд. техн. наук, доцент



(**А.Н. Семернин**)

1. Вид практики преддипломная

2. Тип практики – практика по получению профессиональных знаний и умений и опыта профессиональной деятельности

3. Способы проведения практики выездная и стационарная

4. Формы проведения практики

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы с выездом на предприятия генерирующие, передающие, распределяющие, преобразующие и применяющие тепловую энергию в соответствии с договором на прохождение данным студентом указанной практики, а также на объектах кампуса БГТУ им. В.Г.Шухова (включая транспортабельные котельные установки), в лабораториях кафедры энергетике теплотехнологии и читальном зале БГТУ им. В.Г.Шухова.

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

№	Код компетенции	Компетенция
Профессиональные		
1	ПК-1 (способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией)	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: цель, задачи, методы и этапы проектирования теплотехнологического (в том числе паротеплогенерирующего) оборудования и теплоэнергетических систем; методы выбора и расчета теплотехнологических установок и теплоэнергетических систем, оценки их энергетических характеристик; современные методы проектирования теплотехнологических установок и теплоэнергетических систем;</p> <p>Уметь: определять требования и разрабатывать технические задания на отдельные теплотехнологические установки и их элементы, теплоэнергетические системы и подсистемы; использовать современные методы проектирования для разработки конкурентноспособных теплотехнологических установок и систем теплоэнергетики с необходимыми показателями качества; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.</p> <p>Владеть: навыками и приемами сбора и анализа информации из источников, в том числе электронных, по тематике выпускной квалификационной работы; современными компьютерными и информационными технологиями в области проектирования</p>

		теплотехнологических установок и теплоэнергетических систем.
2	ПК-2 (способность проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием)	В результате освоения практики обучающийся должен Знать: принцип действия и конструктивные особенности основного теплотехнологического оборудования и теплоэнергетических систем Уметь: производить расчеты теплотехнологических и теплоэнергетических установок, использовать современные информационные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ при расчетах и проектировании теплотехнологических установок Владеть: навыками теплового, гидравлического и аэродинамического расчетов теплотехнологических агрегатов .
3	ПК-3 (способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам)	В результате освоения практики обучающийся должен Знать: теоретический анализ состояния и динамики объектов деятельности современных промышленных систем теплоэнергетики. Уметь: выбирать энергоэффективные параметры работы теплоэнергетического оборудования. Владеть: готовностью использования стандартных прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении задач теплоэнергетики.
4	ПК-7 (способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины)	В результате освоения практики обучающийся должен Знать: характер воздействия вредных и опасных факторов теплотехнологических установок и теплоэнергетических систем на человека и природную среду и методы защиты от них Уметь: выбирать методы защиты от вредных и опасных факторов и способы обеспечения комфортных производственных условий жизнедеятельности Владеть: законодательными и правовыми основами в области производственной безопасности и санитарии, требованиями безопасности технологических регламентов в сфере профессиональной деятельности, рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.
5	ПК-8 (готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов	В результате освоения практики обучающийся должен Знать: основы методов контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов с учетом их вхождения в состав систем мониторинга объектами теплотехнологии, основные подходы построения автоматизированных систем мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии, современные приборы для диагностики объектов теплотехнологии, иметь понятие о стандартных графических обозначениях основных элементов схем

	<p>контроля режимов работы технологического оборудования)</p>	<p>автоматизации, основные метрологические и технические характеристики датчиков и измерительных приборов, в том числе интеллектуальных, принцип работы датчиков, измерительных приборов (типа интеллектуальных газовых счетчиков) и других элементов автоматизации объектов теплотехнологии</p> <p>Уметь: ставить задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – по экономии энергоресурсов и энергоэффективному использованию оборудования на базе применения систем мониторинга объектов теплотехнологии с учетом интеллектуальных датчиков и измерительных приборов – по созданию автоматизированных систем мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии – по интегрированию локальных автоматических систем нижнего уровня в АСДУ <p>Владеть: методами контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов для исследования возможной энергоэффективности процессов и оборудования теплотехнологии, основами выбора с использованием каталогов датчиков и измерительных приборов, в том числе интеллектуальных, с возможностью обеспечения метрологических и технических характеристик для заданных режимов работы технологического оборудования, а также приборы для диагностики объектов теплотехнологии</p>
6	<p>ПК-9 (способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве)</p>	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: основные положения экологической безопасности, основные типы применяемого энергосберегающего теплоутилизационного оборудования, методику и приборное оснащения проведения энергетического обследования на промышленных предприятиях и ЖКХ, типовые энергосберегающие мероприятия</p> <p>Уметь: определять физико-химические свойства выбросов в окружающую среду от теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования, планировать экозащитные, энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на производстве, производить конструктивный и поверочный тепловые расчеты энергосберегающего теплоутилизационного оборудования и определять его показатели эффективности, проводить инфракрасную диагностику электротехнического и тепломеханического оборудования</p> <p>Владеть: навыками определения ПДК и методами их определения в реальных процессах, методами очистки воды, отходящих газов после ВТУ, принципами подбора и расчета оборудования, обеспечивающего экологическую безопасность на предприятии, навыками оценки теплоутилизационного оборудования по показателям эффективности, навыками оценки тепловых потерь по результатам инфракрасной диагностики и способов по их устранению, предлагать типовые энергосберегающие мероприятия</p>

7	ПК-10 (готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов)	<p>В результате освоения практики обучающийся должен</p> <p>Знать: способы и методы освоения и доводки технологических процессов</p> <p>Уметь: проводить доводку режимов работы технологического и энергетического оборудования предприятий.</p> <p>Владеть: навыками обеспечения бесперебойных и надежных режимов работы теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования.</p>
---	---	---

6. Место практики в структуре образовательной программы.

Программа преддипломной практики разработана на основе ФГОС ВПО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и соответствует профилю «Энергетика теплотехнологий», Положения о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования (утверждено приказом Минобрнауки РФ от 25.03.2003 №1154), Учебного плана БГТУ им. В.Г.Шухова по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», профиль «Энергетика теплотехнологий» и предполагает освоение студентом всех дисциплин базовой и следующих дисциплин вариативной части блоков 1 и 2 учебного плана бакалавриата и направлена на их углубление и закрепление:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Гидрогазодинамика
3	Тепломассообмен
4	Тепломеханическое оборудование промышленных предприятий
5	Автоматизированные системы мониторинга и управления распределенными объектами теплотехнологии
6	Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки
7	Компьютерные технологии в теплоэнергетике
8	Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий
9	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки
10	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
11	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии
12	Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок
13	Источники и системы энергоснабжения предприятий
14	Методика и техника эксперимента в теплоэнергетике
15	Электроснабжение предприятий и электрооборудование
16	Источники энергии теплоэнергетики
17	Топливо и его сжигание
18	Теплофизические основы и организация технологических

	процессов
19	Основы теплотехнологических процессов
20	Основы конструирования теплотехнического оборудования
21	Монтаж и наладка теплотехнологического оборудования
22	Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетического оборудования
23	Автоматизированные базы данных в теплоэнергетике
24	Основы трансформации теплоты
25	Анализ эффективности теплотехнологических процессов
26	Экологическая безопасность теплотехнологии
27	Энерготехнологическая обработка газов
28	Утилизация вторичных энергетических ресурсов
29	Теплотехнологические комплексы и безотходные системы
30	Учебная практика
31	Производственная практика

Для прохождения преддипломной практики студент должен знать:

- систему нормативного регулирования в сфере энергетики Российской Федерации;
- правила безопасной эксплуатации энергоустановок.

В результате прохождения преддипломной практики студент должен собрать информацию о тепломеханическом объекте в соответствии с требованиями нормативных документов для выполнения ВКР, уметь аналитически обрабатывать полученную информацию в процессе работы над расчетной и графической частью ВКР, владеть современными методами расчета и проектирования теплотехнологических агрегатов и теплоэнергетических систем и их компьютерного моделирования.

Преддипломная практика базируется на знаниях, полученных в ходе освоения теоретического курса дисциплин предусмотренного учебным планом направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направлена на их углубление и закрепление.

Во время прохождения практики, обучающиеся закрепляют теоретические знания по общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам учебного цикла, приобретают практические навыки в области профессиональной деятельности, знакомятся с финансово-экономической деятельностью, снабжением, сбытом продукции, использованием трудовых и материальных ресурсов, оборудованием и техникой, методами организации работ по безопасному обслуживанию энергетического оборудования, временем, затрачиваемым на отдельные технологические операции, а также знакомятся с безопасной организацией труда на рабочем месте, осуществляют сбор материала для выполнения ВКР (в том числе графической части).

Преддипломная практика проводится либо в подразделениях БГТУ им. В.Г. Шухова с использованием учебных и научно-исследовательских лабораторий, а также на котельных университета, либо по коллективным долгосрочным и индивидуальным договорам на предприятиях и в организациях. Конкретный перечень предприятий, являющихся базами практик в учебном году устанавливается приказом на проведение практик и типовых двухсторонних

договоров между предприятиями или организациями и БГТУ им. В.Г. Шухова.

Преддипломная практика предшествует подготовке и выполнению выпускной квалификационной работы, за время практики студенты знакомятся с производственно-технологическими процессами, связанными с объектами профессиональной деятельности и собирают материал в соответствии с индивидуальным заданием для последующего его использования при выполнении выпускной квалификационной работы.

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 22 зачетных единицы, 792 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Общее собрание, знакомство с целями и задачами производственной практики, разъяснение требований к содержанию и оформлению отчета, выдача индивидуального задания
2.	Общее знакомство с предприятием или организацией	Первичный инструктаж по технике безопасности на предприятии
		Знакомство с основными подразделениями предприятия и структурой управления.
3.	Производственный этап	Знакомство с энергетическим оборудованием промышленного предприятия
		Анализ и определение параметров, технических характеристик, режимов работы и роли производственного и энергетического оборудования в общей структуре производственного процесса.
		Изучение автоматизированных комплексов по эксплуатации тепломеханических объектов по производству, передаче и распределению энергетических ресурсов (ТЭЦ, ГТУ, ПНС, ЦТП, ИТП).
4	Заключительный этап	Подготовка отчета по практике в соответствии с действующими нормами и требованиями ЕСКД и ГОСТов с применением специализированного программного обеспечения.
		Защита отчета по практике

8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Страницы не обводятся в рамках, поля не отделяются чертой. Размеры полей не

менее: левого - 30 мм, правого - 10 мм, верхнего - 20 мм и нижнего - 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений, при этом номер страницы на титульном листе не проставляется. Номер страницы указывается в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включаются в сквозную нумерацию. Объем отчета должен быть не менее 25-30 страниц печатного текста (без Приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений должен быть согласован с руководителем практики. Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета. Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела. Переносы слов в заголовке не допускаются. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте. Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени. Приложения обозначают заглавными цифрами. После слова «Приложение» следует цифра, обозначающая его последовательность. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Защита отчёта по производственной практике производится перед комиссией, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчёта, направляется на повторную практику в период студенческих каникул.

Примерная структура отчета по производственной практике:

- 1) титульный лист (приложение 1);
- 2) отзыв руководителя практики от предприятия с печатью предприятия (приложение 2);
- 3) содержание;
- 4) введение;
- 5) основная часть;
- 6) заключение;
- 7) список литературы;
- 8) приложения (если необходимо).

Содержание включает наименование всех разделов, подразделов с указанием номера начальной страницы.

Во введении должны быть сформулированы цель и задачи практики, обозначен объект исследования, указаны фактические материалы, на основе которых выполнена работа, отражено краткое содержание отчета по разделам. Основная часть отчета включает в себя все виды работ, которые выполнялись в ходе производственного этапа практики.

В заключении должны быть представлены основные выводы по результатам

преддипломной практики.

Текущий контроль. Руководитель практики от предприятия осуществляет контроль над соблюдением календарного плана прохождения практики, выполнением индивидуального задания во время тематических бесед и консультаций, соблюдением требований ЕСКД при оформлении отчета, и участием студента в профессиональной деятельности структурного подразделения предприятия.

По окончании практики студент должен предоставить в университет следующие документы:

- отчет по практике, подписанный руководителем практики от предприятия;
- отзыв на студента-практиканта (приложение 2), подписанный руководителем и заверенный печатью предприятия.

Контроль качества прохождения практики студентов осуществляется путем защиты отчета по практике в форме оценки перед комиссией, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры. Комиссия проверяет объем и уровень закрепленных на практике знаний студента, оценивает совокупность приобретенных им практических навыков, умений и собранных материалов.

Оценочные средства по окончании практики:

- контрольный опрос на защите отчета о практике;
- оценка качества собранных на практике материалов;
- отзыв руководителя практики от предприятия, содержащий характеристику работы студента во время практики.

Критерии оценки профессиональной практики

При оценивании прохождения профессиональной практики учитываются следующие критерии:

- самостоятельность выполненной работы;
- качество оформления отчета по практике и графического материала;
- оценку качества выполнения студентом поручений руководителя практики от предприятия;
- целостность и глубина проработки материалов в соответствии с индивидуальным заданием;
- ответы на дополнительные вопросы при защите отчета по практике.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература:

1. Программа преддипломной практики студентов V курса / сост. А.П.Бельский, В.Н. Самойло, В.Г.Казаков, В.Н.Белоусов, С.Н.Сморodin, С.В.Антуфьев; ГОУ ВПО СПбГТУРП.СПб.,2010.-37 с.
2. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / В. Ю. Шишмарев. - М. : Академия, 2009. - 351 с.
3. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007. - 240 с.
4. Элементы систем автоматического управления и контроля : учебник / Н. И. Подлесный, В. Г. Рубанов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. :Высш. шк., 1991..464 с.
5. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. для студентов

- вузов, обучающихся по направлению подгот. "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В. С. Петровский. - Москва : Академия, 2013. - 411 с.
6. Теория горения и взрыва: учебное пособие / В. А. Девисилов, Т. П. Дроздова, С. С. Тимофеева / под общ. Ред. В. А. Девисилова. - М.: ФОРУМ, 2012. - 352 с.
7. Башаров М. М. Устройство и расчет гидрокциклонов учебное пособие / М. М. Башаров, О. А. Сергеева, А. Г. Лаптев. - Казань: Вестфалика, 2012. - 92 С.
8. Лаптева Е. А. Математические модели и расчет тепломассообменных характеристик аппаратов учебное пособие / Е. А. Лаптева, Т. М. Фарахов ; ред. А. Г. Лаптев. - Казань: Отечество, 2013. - 182 с
9. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ (<http://base.garant.ru/12171109/>)
10. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции Учеб. для вузов по спец. "Тепловые электр. станции Под ред. В. Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 327 с. ил.
11. Казанцев, Е. И. Промышленные печи. Справочное руководство для расчетов и проектирования Текст учеб. пособие для металлург. вузов и фак. Е. И. Казанцев. - М.: Металлургия, 1964. - 451 с. черт.
12. Казанцев, Е. И. Промышленные печи: Справочное руководство для расчетов и проектирования Учеб. пособие для металлургических спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1975. - 368 с. ил.
13. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях Текст учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" О. Л. Данилов и др.; под ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424, [1] с. ил. 25 см
14. Трухний, А. Д. Атлас конструкций деталей турбин Текст Ч. 1 Чертежи и конструкции учеб. пособие для вузов : в 2 ч. А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; пер. на англ. яз. Ю. А. Зейгарника ; Моск. энерг. ин-т (техн. ун-т). - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 161, [1] с. ил. 1 отд. л.
15. Трухний, А. Д. Атлас конструкций деталей турбин Текст Ч. 2 Описания конструкций учеб. пособие для вузов : в 2 ч. А. Д. Трухний, Б. Н. Крупенников, А. Н. Троицкий ; пер. на англ. яз. Ю. А. Зейгарника. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 161, [1] с.
16. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогасоснабжение и вентиляция" направление "Стр-во" Б. М. Хрусталева и др.; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Ассоциация строительных вузов, 2008

Дополнительная литература:

1. Методические указания к проведению практик: Учеб.-метод. пособие. – Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2006. – 47 с.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справ. пособие / А. С. Ключев [и др.]. - 2 изд., перераб. доп. - М. : Энергоатомиздат,

1990. - 464 с.

3. Автоматизация типовых технологических процессов и установок : учебник для вузов / А. М. Корытин [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. Энергоатомиздат, 1988. - 432 с.

4. Автоматизация тепловых процессов и установок : метод, указания к выполнению курсовой работы для студентов специальности 10.08 / В. Я. Безлюдько, А. Н. Потапенко, А. Н. Семернин. - Белгород : БелГТАСМ, 1994. - 37 с.

5. Зверева Э.Р. Технология топлива и энергетических масел: учебно-метод. пособие/ Э.Р. Зверева. — Казань: КГЭУ, 2008. — 163 с

6. Николаева Л. А. Водно-химические режимы теплоэнергетических объектов: учебное пособие/ Л. А. Николаева, М.Н. Котляр. — Казань: КГЭУ, 2011. - 167 с.

7. Лаптев А.Г. Гидромеханические процессы в нефтехимии и энергетике: Пособие к расчету аппаратов / А.Г. Лаптев, М.И. Фарахов,- Казань: Изд-во казанск. гос. ун-та, 2008. - 729 с.

8. Шинкевич Е.О., Сафина Г.Г. Методы обработки воды в системе водоподготовки на тепловых и атомных электрических станциях: Лабор. Практикум / Е.О. Шинкевич, Г.Г. Сафина. - Казань: Казанск. гос. энерг. ун-т, 2010. -55с.

9. Лаптев А.Г., Минеев Н.Г. Разделение жидких и газовых гомогенных смесей в тарельчатых и насадочных аппаратах: Учеб пособие. Казань: Казан, гос. энерг. ун-т. 2005. - 200 с.

10. Кострикин Ю.М. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: справочник / Ю. М. Кострикин, Н.А. Мещерский, О.В. Коровина. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 254 с.

11. Котляр М.Н., Мазуренко Н.Д. Безреагентные методы очистки сточных вод и комплексная переработка высокоминерализованных вод: Учеб. пособие. - Казань: Каз. гос. энерг. Ун-т, 2005. 88с.

12. Зверева Э.Р. Технология твердого топлива. Учебное пособие по курсу «Технология топлива и энергетических масел». - Казань: КГЭУ. - 2004.

13. Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети: учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин, - изд. испр. -М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.

14. Теплоэнергетика и теплотехника Текст Кн. 4 Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Б. Г. Борисов и др. справочник : в 4 кн. Б. Г. Борисов и др.; под общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорина. - 4-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 630 с. ил.

15. Кафаров, В. В. Оптимизация теплообменных процессов и систем. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 192 с. ил.

16. Громогласов, А. А. Водоподготовка: Процессы и аппараты Учеб. пособие для вузов А. А. Громогласов, А. С. Копылов, А. П. Пильщиков; Под ред. О. И. Мартыновой. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 272 с. ил.

17. Копылов, А. С. Водоподготовка в энергетике Учеб. для вузов по специальностям "Тепловые электр. станции", "Технология воды и топлива на тепловых и атом. электр. станциях" А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. - М.: МЭИ, 2003. - 309 с. ил.

10. Перечень информационных технологий

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/>
Содержит законы, кодексы, указы и постановления в последней редакции. Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).
2. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
Система содержит реквизиты и тексты более чем 150 тыс. документов, включая практически все ГОСТы, действующие в РФ, и более сотни других типов нормативных документов (СНиП, СанПиН, РД, ВСН, ПНД Ф, МУК, МИ, технологические карты, типовые проекты, серии и многое другое). Доступ осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).

11. Материально-техническое обеспечение практики

При проведении преддипломной практики используется:

1. Производственное оборудование промышленных предприятий Белгородской области, иных регионов РФ, с которыми заключаются индивидуальные договора на прохождение производственной практики обучающимися.
2. Учебный полигон университета, который имеет транспортабельные котельные установки и стекловаренную печь.
3. Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова, с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаCS».

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «28» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  Васильченко Ю. В.

Директор института  Белоусов А.В.