

АННОТАЦИИ
к рабочим программам практик
основной образовательной программы высшего образования
«Промышленная теплоэнергетика»

Направление подготовки – 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) ОПОП – Промышленная теплоэнергетика
Уровень образования – уровень бакалавриата

«Учебная практика. Профилирующая практика»

Объем практики – 3 з.е.

Форма контроля – зачет

1. Цель практики:

получить первичные профессиональные умения и навыки в сфере эксплуатации систем теплоснабжения.

2. Задачи практики:

- изучение конструкции котельной установки;
- приобретение навыков составления теплового баланса котельного агрегата;
- обучение навыкам расчета технико-экономических показателей котельной установки;
- изучение правил безопасной эксплуатации котельной установки;
- изучение правил контроля работы котельной установки.

3. Способ проведения практики:

стационарная.

4. Форма проведения практики:

дискретная по периодам проведения практик.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

5. Содержание практики:

Выдача задания на учебную практику и прохождения инструктажа по технике безопасности. Изучение правил безопасной эксплуатации котельной установки, конструкции и принципа работы паровых котлов ДКВр-6,5-1,3, ДКВр-2,0-1,3 и котла ДКВр-6,5-1,3 работающего в водогрейном режиме. Изучение содержания режимной карты, обращая внимание на регулируемые и контролируемые параметры действующего котлоагрегата, изучение систем

топливоснабжения, водоснабжения, тягодутьевой системы, системы отпуска теплоты на отопление зданий Университета. Определение, по результатам замеров показаний приборов и действующим на момент прохождения учебной практики тарифам на топливо, воду, электроэнергию, себестоимости производимой единицы теплоты. Подготовка и защита отчета по учебной практике.

6. Требования к предварительной подготовке

Практика основывается на результатах освоения следующих дисциплин: основы проектной деятельности; высшая математика; физика; химия; информатика; инженерная графика; компьютерная графика; материаловедение, технология конструкционных материалов; теоретическая механика; техническая термодинамика; метрология, стандартизация и сертификация; теплотехнические измерения; введение в специальность; энергетическое топливо; органические теплоносители.

7. Требования к результатам освоения

ПК-1 Готовность к размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства и участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.

ПК-1.5 Демонстрирует знания для разработки и внедрения стандартов и технических условий на оборудование.

ПК-2 Готовность к контролю технологической дисциплины на производственных участках, техническому оснащению, соблюдению экологической безопасности на производстве.

ПК-2.3 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов объектов профессиональной деятельности.

ПК-5 Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.

ПК-5.3 Участвует в разработке и внедрении организационно-технических мероприятий направленных на повышение надежности работы объектов профессиональной деятельности, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

В результате прохождения практики студент должен:

Знать:

- основы современных технологий поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способы и методы эффективной организации и планирования собственной деятельности и самообразования;
- методы, способы и средства осуществления испытаний в процессе производства и использования тепловой энергии;
- стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности;
- методы экономического обоснования технических решений;
- способы обеспечения соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на объектах профессиональной деятельности;
- способы обеспечения производственной и трудовой дисциплины, норм охраны труда на теплогенерирующем предприятии;
- правила безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов;
- способы обеспечения соблюдения правил безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов;
- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- принципиальную тепловую схему отопительной котельной с водогрейными и паровыми котлами типа ДКВ_р на природном газе;
- конструкцию и принцип работы котельного агрегата;
- конструкцию и принцип работы вспомогательного оборудования котельной установки;
- методы и средства измерения теплотехнических характеристик топлива;
- основные приемы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки технологического оборудования, как проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию технологического оборудования.

Уметь:

- представлять информацию из различных источников и баз данных в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, применительно к данному виду деятельности;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методики и средств решения задач;
- разрабатывать методику и организацию проведения экспериментов и испытаний;

- производить экспериментальные исследования теплотехнических характеристик топлива;
- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;
- проводить балансовые испытания котельного агрегата;
- анализировать полученные результаты;
- составлять тепловой баланс котельного агрегата;
- определять расход теплоты на отопление и горячее водоснабжения зданий;
- рассчитывать годовой расход топлива, электроэнергии и воды;
- определять себестоимость единицы теплоты;
- работать самостоятельно;
- организовать в обязательном порядке строгое соблюдение правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда; правила производственной и трудовой дисциплины;
- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- определять эффективную работу котлоагрегата, его техническое состояние по показаниям контролирующих приборов;
- производить соответствующую регулировку и доводку процесса производства теплоты до оптимальных значений, в случае отклонения показаний приборов от предписанных режимной картой котла.

Владеть:

- навыками сбора, обработки и анализа информации;
- современными информационными и коммуникационными технологиями;
- принципами и формами представления обзоров, отчетов и публикаций;
- умением принимать целесообразные, экономически обоснованные технические решения, направленные на повышение эффективности работы котельного оборудования;
- методами анализа работы котельной установки по показаниям контролирующих приборов;
- навыками к постоянному совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ;
- навыками работать с научно-технической литературой;
- методами обеспечения соблюдения правил техники безопасности;
- методами обеспечения соблюдения правил производственной санитарии, пожарной безопасности;

- методами обеспечения соблюдения норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;
- навыками оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- современными технологиями для выполнения работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе производства теплоты;
- методами анализа работы котельной установки по показаниям контролирующих приборов;
- методами регулировки работы котлоагрегата;
- методами организации работ по освоению технологических процессов в ходе доводки и подготовки к эффективному производству теплоты;
- способами восстановления оптимальных режимов работы котлоагрегата в случае отклонений их от номинала.

«Производственная практика. Технологическая практика»

Объем практики – 9 з.е.

Форма контроля – зачет с оценкой

1. Цель практики:

- закрепить теоретические знания, полученные студентами при изучении дисциплин специальности и специализации;
- предоставить студентам возможность приобретения и развития практических навыков, знаний и умений, а также начального опыта самостоятельной производственной деятельности.

2. Задачи практики:

- ознакомление с реальными условиями работы действующей котельной установки, с технической документацией на установку;
- изучение организации работы котельной установки;
- ознакомление с оборудованием котельной установки, действующей в реальных условиях с целью получения профессионально-практической подготовки;
- изучение правил техники безопасности;
- знакомство с должностными и иными инструкциями применительно к конкретному рабочему месту;
- приобретение практического опыта работы в коллективе.

3. Способ проведения практики:

стационарная, выездная.

В соответствии с учебным планом студенты проходят производственную

практику на предприятиях, имеющих в своем составе теплоэнергетическое оборудование.

4. Форма проведения практики:

дискретная по видам практик.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

5. Содержание:

1. Подготовительный этап.

Выдача индивидуальных заданий на производственную практику. Вводный инструктаж представителя предприятия студентам по Правилам ТБ, производственной и противопожарной безопасности, оформление временных пропусков для прохода на предприятие.

2. Основной этап.

Общее ознакомление с предприятием и его подразделениями, обзорная лекция руководителей практики о назначении и задачах предприятия.

Изучение конструкции, принципа работы котлов и вспомогательного теплового оборудования (топки, котлы, экономайзеры, водоподогреватели, ГРП, мазутное хозяйство, насосное оборудование, тягодутьевое оборудование, системы водоподготовки). Ознакомление с системой контрольно-измерительных приборов безопасной работы котельной установки. Технологический процесс получения водяного пара или горячей воды. Циркуляция пароводяной смеси. Технологический процесс топливоприготовления и топливоподачи. Технологический процесс подготовки котловой воды (система водоподготовки). Технологический процесс удаления продуктов сгорания. Технологический процесс системы отпуска теплоты потребителю.

Изучение принципиальной тепловой схемы котельной. Знакомство с особенностями тепловой нагрузки котельной. Изучение вопросов охраны труда и техники безопасности на производстве, охраны окружающей среды. Выполнение производственных задач, соответствующих по содержанию индивидуальному заданию. Ежедневное дежурство в котельной с целью ознакомления с методами работы штатного оператора. Выполнение с разрешения или под руководством штатного оператора отдельных видов работ, обеспечивающих работу котельного агрегата, с целью приобретения практических навыков по эксплуатации котлоагрегатов. Заполнение дневника практики.

3. Заключительный этап.

Обработка и анализ полученной информации, составление отчета по индивидуальному заданию. Подготовка отчета по практике и его защита.

6. Требования к предварительной подготовке.

Практика основывается на результатах освоения следующих дисциплин: безопасность жизнедеятельности; основы проектной деятельности; высшая

математика; физика; химия; информатика; инженерная графика; компьютерная графика; материаловедение, технология конструкционных материалов; теоретическая механика; прикладная механика; техническая термодинамика; тепломассообмен; гидрогазодинамика; метрология, стандартизация и сертификация; теплотехнические измерения; автоматизация тепловых процессов; электротехника и электроника; введение в специальность; информационные технологии в профессиональной деятельности; теплоэнергетические установки различного назначения; физико-химические основы водоподготовки; теория горения топлива; котельные установки и парогенераторы; теплоснабжение; энергетическое топливо; органические теплоносители; основы проектирования котельных установок предприятий лесопромышленного комплекса.

7. Требования к результатам освоения.

ПК-1 Готовность к размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства и участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.

ПК-1.2 Участвует при обновлении технологического и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, трубопроводов и инженерных сетей

ПК-1.3 Демонстрирует знания для комплектации современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой

ПК-1.6 Участвует при внедрении научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения

ПК-2 Готовность к контролю технологической дисциплины на производственных участках, техническому оснащению, соблюдению экологической безопасности на производстве.

ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности

ПК-2.2 Участвует в подготовке и осуществлении мероприятий по освоению проектных мощностей котлоагрегатов

ПК-4 Способность проводить расчеты по типовым методикам с использованием математического аппарата

ПК-4.1 Использует типовые методы расчета технологического процесса объектов профессиональной деятельности

ПК-5 Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению

ПК-5.3 Участвует в разработке и внедрении организационно-технических мероприятий направленных на повышение надежности работы объектов профессиональной деятельности, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов

В результате прохождения практики студент должен:

Знать:

- основные естественнонаучные законы;
- основные естественнонаучные принципы;
- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;
- взаимосвязь всех составных элементов теплогенерирующей установки;
- методики проведения экспериментов, фундаментальные разделы математики, необходимые для логического осмысления и обработки информации, полученной в ходе эксперимента;
- способы обеспечения соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности на объектах профессиональной деятельности;
- способы обеспечения производственной и трудовой дисциплины, норм охраны труда на теплогенерирующем предприятии;
- способы обеспечения соблюдения правил безопасности при эксплуатации паровых и водогрейных котлов;
- типовые методы контроля режимов работы технологического оборудования;
- способы организации метрологического обеспечения технологических процессов;
- принцип работы и конструктивное исполнение типовых приборов обеспечения контроля параметров технологического процесса;
- основные положения системы метрологии и стандартизации в энергетическом комплексе и системы метрологического обеспечения; методы поверки оборудования, средств измерения, технологического обеспечения, параметры и классы измерений;
- современную систему стандартов в области теплоэнергетики;
- современную приборную базу при оценке технического состояния и остаточного ресурса теплоэнергетических объектов, оборудования; современные методы расчёта остаточного ресурса оборудования;
- организацию работы котельной установки;
- организацию технологического процесса по производству и отпуску теплоты на данной котельной установки с учетом особенностей потребителя теплоты;

- принципы действия и конструкцию основного (котлы, топки) и вспомогательного (системы топливоподачи, подготовки котловой воды, тягодутьевой системы, системы автоматического управления работой КУ) теплового оборудования в реальных условиях;

- принципиальную тепловую схему котельной установки на твердом, жидком или газообразном топливе.

Уметь:

- выявлять естественнонаучную сущность проблем на базе применения основных естественнонаучных принципов и законов;

- анализировать возникающие в ходе профессиональной деятельности ситуации и проблемы;

- применять для разрешения внештатных ситуаций основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- применять основные положения и методы математических наук при решении сложных комплексных профессиональных задач;

- работать самостоятельно;

- организовать в обязательном порядке строгое соблюдение правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда; правила производственной и трудовой дисциплины;

- применять современные методы опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения; работать с современными приборами и оборудованием при оценке технического состояния оборудования и средств технологического обеспечения;

- анализировать и оценивать техническое состояние оборудования и средств технологического обеспечения по результатам визуального и инструментального контроля;

- провести расчёт остаточного ресурса оборудования и средств технологического обеспечения;

- работать с чертежами и тепловыми схемами энергетического оборудования;

- определять техническое состояние теплотехнического оборудования на различных режимах работы по эксплуатационным показаниям приборов;

- находить тип (марку), паспортные данные и характеристики основного и вспомогательного оборудования по справочным материалам;

- выбирать способы доводки технологических процессов.

Владеть:

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- навыками применения для разрешения задач в области профессиональной деятельности основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования;
- методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области теплоэнергетики;
- методиками экспериментального исследования;
- навыками использования математического аппарата при анализе результатов эксперимента;
- методами обеспечения соблюдения правил техники безопасности;
- методами обеспечения соблюдения правил производственной санитарии, пожарной безопасности;
- методами обеспечения соблюдения норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;
- навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического оборудования;
- навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического цикла;
- навыками организации метрологического обеспечения технологических процессов;
- методами эксплуатации и управления котельными установками различного назначения, мини-ТЭЦ;
- способами производства, преобразования, передачи и распределения тепловой энергии;
- методами организации работ по освоению технологических процессов в ходе доводки и подготовки к эффективному производству теплоты.

«Производственная практика. Преддипломная практика»

Объем практики – 3 з.е.

Форма контроля – зачет

1. Цель практики:

- систематизация и закрепление ранее полученных знаний по дисциплинам программы бакалавриата применительно к практическим задачам эксплуатации теплоэнергетических промышленных систем;
- приобретение навыков самостоятельного решения задач по эксплуата-

ции объектов теплоэнергетической системы предприятия;

- сбор фактического материала по выпускной квалификационной работе.

2. Задачи практики:

- общее ознакомление с энергетическим или промышленным предприятием, его структурой и организацией труда;
- изучение прав и обязанностей персонала предприятия;
- изучение технологических процессов и оборудования;
- изучение правил технической эксплуатации энергоустановок и сетей;
- изучение устройства энергоустановок;
- изучение правил техники безопасности;
- приобретение навыков работы с технической документацией; работы с базами данных и с автоматизированной системой управления и контроля;
- ознакомление с методами планирования энергетического производства;
- изучение имеющегося на предприятии лабораторного оборудования, методик исследования теплотехнических процессов и порядка проведения экспериментов;
- знакомство с должностными и иными инструкциями применительно к конкретному рабочему месту;
- изучение и анализ собранного материала по тематике выпускной квалификационной работы.

3. Способ проведения практики:

стационарная, выездная.

В соответствии с учебным планом студенты проходят преддипломную практику в котельных установках лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий. Возможно прохождение преддипломной практики в котельной Университета и лабораториях кафедры.

4. Форма проведения практики:

дискретная по видам практик.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

5. Содержание:

Подготовительный этап.

Выдача индивидуальных заданий на преддипломную практику. Инструктаж по технике безопасности. Ознакомление с распорядком прохождения практики.

Основной этап.

Общее ознакомление с предприятием (учреждением) и его подразделениями. Ознакомление с нормативной документацией. Изучение схем конкретных теплоэнергетических систем. Ознакомление с конструкцией основного и вспомогательного оборудования теплоэнергетических систем. Изуче-

ние специальной литературы и другой научно-технической информации по теме ВКР. Проведение научных исследований или выполнение технологических разработок по теме ВКР. Сбор фактического материала для выполнения выпускной квалификационной работы. Выполнение индивидуального задания. Изучение вопросов охраны труда и защиты окружающей среды. Заполнение дневника практики.

Заключительный этап.

Обработка и анализ полученной информации, отчет по индивидуальному заданию. Подготовка отчета по практике и его защита.

6. Требования к предварительной подготовке

Практика основывается на результатах освоения следующих дисциплин: закрепляет знания, полученные при изучении всех дисциплин учебного плана.

7. Требования к результатам освоения

ПК-1 Готовность к размещению технологического оборудования в соответствии с технологией производства и участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

ПК-1.1 Участвует в разработке схем размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства.

ПК-1.2 Участвует при обновлении технологического и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, трубопроводов и инженерных сетей.

ПК-1.3 Демонстрирует знания для комплектации современным оборудованием, инструментами, оснасткой и оргтехникой.

ПК-1.4 Участвует при вводе в эксплуатацию нового оборудования систем комплексной механизации и автоматизации технологического процесса.

ПК-1.5 Демонстрирует знания для разработки и внедрения стандартов и технических условий на оборудование.

ПК-1.6 Участвует при внедрении научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта в сфере теплоснабжения.

ПК-1.7 Демонстрирует знания для рационализаторской и изобретательской работы в коллективе, направленной на повышение производительности труда, рациональное расходование материалов, снижение трудоемкости работ по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

ПК-2 Готовность к контролю технологической дисциплины на производственных участках, техническому оснащению, соблюдению экологической безопасности на производстве.

ПК-2.1 Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.

ПК-2.2 Участвует в подготовке и осуществлении мероприятий по освоению проектных мощностей котлоагрегатов.

ПК-2.4 Демонстрирует знания нормативов и требований по обеспечению экологической и санитарной безопасности на объектах профессиональной деятельности.

ПК-2.5 Участвует в организации надлежащего санитарного состояния территории котельной и прилегающей территории.

ПК-3 Готовность к эксплуатации технологического оборудования, их обслуживанию и ремонту.

ПК-3.1 Участвует в организации работ по техническому обслуживанию и ремонту котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, инженерных сетей, зданий и сооружений котельной.

ПК-3.2 Участвует при приемке и техническом освидетельствовании котлоагрегатов, основного и вспомогательного оборудования, контрольно-измерительных приборов и автоматики, систем и сооружений котельной, трубопроводов после капитального ремонта и монтажа.

ПК-3.3 Демонстрирует знания для разработки мероприятий по предупреждению и устранению причин аварий в котельной.

ПК-3.4 Участвует в расследовании и в работах по ликвидации аварий, отказов в работе котельного оборудования, технологического оборудования, трубопроводах и оборудовании тепловых сетей.

ПК-3.5 Демонстрирует знания для обеспечения структурного подразделения оборудованием, инструментом, запасными частями, материалами, контрольно-измерительных приборов для нужд эксплуатации и ремонта.

ПК-4 Способность проводить расчеты по типовым методикам с использованием математического аппарата.

ПК-4.1 Использует типовые методы расчета технологического процесса объектов профессиональной деятельности.

ПК-4.2 Участвует в составлении отчетности о результатах производственной деятельности структурного подразделения.

ПК-4.3 Демонстрирует знания для оценки и определения потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, реконструкции трубопроводов и оборудования тепловых сетей.

ПК-5 Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению.

ПК-5.1 Участвует в организации оперативного контроля расхода топлива, электроэнергии и расходных материалов.

ПК-5.2 Участвует в подготовке и осуществлении мероприятий по освое-

нию современного энергоэффективного оборудования объектов профессиональной деятельности.

ПК-5.3 Участвует в разработке и внедрении организационно-технических мероприятий направленных на повышение надежности работы объектов профессиональной деятельности, снижение потерь тепловой энергии и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов.

В результате прохождения практики студент должен:

Знать:

- методы выбора и расчета теплоэнергетических систем, оценки их энергетических характеристик;
- принципы действия и конструктивного исполнения различных теплоэнергетических установок, конструкций, устройства и работы основного котельного оборудования;
- общие теоретические сведения по организации технологического процесса совместной выработки тепла и электроэнергии на ТЭЦ;
- математические понятия, уравнения и физические закономерности гидродинамики и тепломассопереноса;
- алгоритмы численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений математической физики;
- основные методики теплофизических исследований материалов и процессов в энергетическом оборудовании;
- приборы и схемы для измерения тепловых величин; методику составления тепловых балансов оборудования;
- основные нормативные документы, регламентирующие производственный процесс на теплоэнергетических предприятиях;
- организацию технологического процесса производства энергии;
- правила техники безопасности при эксплуатации энергетического оборудования.

Уметь:

- составить энергетический баланс конкретной теплоэнергетической установки;
- провести поверочный расчет котлоагрегата, теплообменника и другого вспомогательного оборудования;
- применять математический аппарат при решении прикладных теплотехнических задач;
- составить план теплотехнического эксперимента, подобрать приборы и лабораторное оборудование;
- использовать современные информационные технологии для получения новых знаний в области теплоэнергетики;

- оценить экологические последствия для окружающей среды при эксплуатации энергетических установок;
- оценить экономические характеристики технологического процесса;
- получать информацию и приобретать практические навыки, связанные с выполнением выпускной бакалаврской работы.

Владеть:

- методами эксплуатации и управления котельными установками различного назначения, мини-ТЭЦ;
- методами регулировки устройств тепловых сетей и их элементов;
- технологиями и организацией работ по эксплуатации тепловых сетей;
- навыками проведения тепловых измерений на действующем оборудовании и в лаборатории;
- навыками решения типовых теплотехнических задач на применение основных физических законов и численных алгоритмов;
- навыками исследования процессов горения, гидродинамики и теплообмена;
- методиками расчета термодинамических параметров и процессов теплопереноса;
- методами самостоятельного проведения научно-производственных исследований в области теплоэнергетики;
- навыками выполнения основных разделов выпускной бакалаврской работы.