

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
Белоусов А.В.
« 26 » мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Производственная преддипломная
практика

направление подготовки:

13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) программы:

13.03.01-01 – Энергетика теплотехнологий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

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, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018г. № 143.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2019 году.

Составитель канд. техн. наук, доц  (Васильченко Ю.В.)

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры ЭТ

« 23 » мая 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц  (Васильченко Ю.В.)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института

« 26 » мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Семернин А.Н.)

1. Вид практики Производственная

2. Тип практики Преддипломная

3. **Формы проведения практики** дискретно: по видам практик – путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики; по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики |
|--------------------------------|---|---|---|
| Универсальные | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Знает: современную методологию, основные источники (базы) и способы (приемы) поиска необходимой информации Умеет; критически анализировать (синтезировать) информацию о теплотехнических и теплоэнергетических системах Владеет: навыком обобщения результатов анализа для решения поставленных задач в области теплотехники и теплоэнергетики |
| | | УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач | Знает: источники для сбора информации Умеет: систематизировать полученную информацию Владеет: навыком выделять из изученной информации главное и методами систематизации полученной информации |
| Профессиональные | ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства | ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства | Знает: принципы размещения и взаимосвязь элементов схем ОПД Умеет: анализировать различные варианты технических решений для выбора оптимальной схемы размещения ОПД Владеет: навыком определения экономически- |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | | обоснованного варианта размещения схем ОПД в соответствии с конкретной технологией производства |
| | | ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД | <p>Знает: виды и назначение технической документации по эксплуатации теплотехнологического оборудования</p> <p>Умеет: обеспечивать надежный и безопасный технологический режим эксплуатации ОПД</p> <p>Владеет: навыками составления режимных карт теплотехнологического оборудования</p> |
| | ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов | ПК-2.1 Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД | <p>Знает: принципы работы датчиков, измерительных приборов и других элементов автоматизации объектов теплоэнергетики, основы методов контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов</p> <p>Умеет: ставить задачи по экономии энергоресурсов и энергоэффективному оборудованию на базе применения систем мониторинга ОПД с учетом интеллектуальных датчиков и измерительных приборов</p> <p>Владеет: методами контроля на базе современных интеллектуальных и обычных датчиков и измерительных приборов для исследования возможной энергоэффективной работы технологических процессов и оборудования теплоэнергетики и теплоэнергетики</p> |
| | | ПК-2.2. Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД | <p>Знает: основные подходы построения автоматизированных систем мониторинга и управления объектами теплоэнергетики и теплоэнергетики</p> <p>Умеет: ставить задачи по</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | | <p>созданию автоматизированных систем мониторинга и управления ОПД, по интегрированию локальных автоматических систем нижнего уровня в АСДУ.</p> <p>Владеет: основами выбора с использованием каталогов датчиков и измерительных приборов, в том числе интеллектуальных, с возможностью обеспечения метрологических и технических характеристик для заданных режимов работы теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования, а также приборов для диагностики ОПД</p> |
| | <p>ПК-3 Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий</p> | <p>ПК-3.1. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД</p> | <p>Знает: основные положения экологической безопасности, понятия ПДК, ПДВ, основные положения экологического права, мониторинга, экспертизы</p> <p>Умеет: определять физико-химические свойства выбросов в окружающую среду от теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования</p> <p>Владеет: знаниями об экологических нормативах, навыками нахождения информации об экологических требованиях, навыками получения, проверки и обоснования результатов при расчете параметров процессов и установок с точки зрения экологической безопасности</p> |
| | | <p>ПК-3.2. Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД</p> | <p>Знает: основные принципы охраны окружающей среды, методы рационального природопользования, источники по экологическому праву для проверки соблюдения выполнения регламента экологической безопасности</p> <p>Умеет: практически применять и использовать знания в области экологии и</p> |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | | <p>междисциплинарных областях в профессиональной деятельности, планировать экозащитные мероприятия</p> <p>Владеет: навыками поиска и анализа научно-технической информации, выбором методов и средств защиты от воздействия негативных факторов, принципами подбора и расчета оборудования ,обеспечивающего экологическую безопасность на ОПД</p> |
| | ПК-4 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД | <p>ПК-4.1. Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p> <p>ПК-4.2.</p> | <p>Знает: обобщенные показатели использования ТЭР, нормативы энерго- и ресурсосбережения структуру, задачи и методы их решения региональных программ энерго- и ресурсосбережения, методику проведения энергоаудита</p> <p>Умеет: оценивать эффективность использования материальных и энергетических ресурсов в теплотехнологических и теплоэнергетических установках</p> <p>Владеет: методикой сбора информации о потреблении энергоресурсов и основном энергопотребляющем оборудовании, теплотехническими и экономическими критериями эффективности использования материальных и энергетических ресурсов</p> |
| | | <p>Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p> | <p>Знает: основные типы применяемого энергосберегающего теплоутилизационного оборудования ,методику и приборное оснащение проведения энергетического обследования на ОПД, типовые энергосберегающие мероприятия</p> <p>Умеет: производить конструктивный и поверочный расчеты энергосберегающего теплоутилизационного оборудования и определять</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | | <p>показатели его эффективности, проводить инфракрасную диагностику электротехнического и теплоэнергетического оборудования</p> <p>Владеет: навыками разработки типовых энергосберегающих мероприятий, оценки балансовых соотношений для анализа энергопотребления, теплоутилизационного оборудования по показателям эффективности, тепловых потерь по результатам инфракрасной диагностики и способами по их устранению</p> |
| | <p>ПКВ-1 Способен к организации технического и материального обеспечения эксплуатации ОПД</p> | <p>ПКВ-1.1. Обосновывает потребности в техническом и материальном обеспечении эксплуатации ОПД</p> | <p>Знает: нормативно-техническую документацию на основные элементы источников и систем энергоснабжения промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов, области применения, преимущества и недостатки различных вариантов их построения и инструкции по эксплуатации</p> <p>Умеет: производить анализ существующих источников и схем энергоснабжения, выполнять проверочные расчеты в соответствии с техническим заданием и определять технико-экономические показатели (ТЭП);</p> <p>Владеет: навыками анализа вариантов и выбора элементов источников и систем энергоснабжения промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов и их безопасной эксплуатации</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>ПКВ-2 Готов к участию в подготовке проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части</p> | <p>ПКВ-2.1. Демонстрирует знание правил и стандартов по проектированию ОПД, их узлов и элементов</p> | <p>Знает: порядок выбора рациональных конструктивных элементов, узлов и аппаратов с учетом минимума расхода материалов, минимальных габаритов и трудозатрат на изготовление, при высоких эксплуатационных показателях оборудования. Умеет: осуществлять подбор конструкций оборудования и материалов, в наибольшей степени отвечающих условиям и целям тепловых процессов и удовлетворяющих требованиям нормативных документов Владеет: навыками сбора исходных данных для проектирования теплотехнического оборудования, определения конструкций и материалов оборудования и его элементов, обеспечивающих наиболее безопасные условия работы и наиболее эффективные показатели протекания процессов</p> |
| | | <p>ПКВ-2.2. Оформляет проектную документацию на ОПД, их узлы и элементы</p> | <p>Знает: правила составления и оформления машиностроительной проектно-конструкторской документации; методики выполнения тепловых конструктивных и поверочных расчетов теплотехнических и теплообменных аппаратов; основы расчетов элементов оборудования на прочность Умеет: выполнять тепловые конструктивные и поверочные, а также прочностные расчеты теплотехнического оборудования и его элементов; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию Владеет: навыками выполнения тепловых и прочностных расчетов теплотехнического оборудования, оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями нормативных документов</p> |
| | <p>ПКВ-3 Способен к участию в проведении</p> | <p>ПКВ-3.1. Использует типовые методы расчета технико-</p> | <p>Знает: методики оценки эффективности инвестиционных проектов в</p> |

| | | | |
|--|---|-------------------------------|--|
| | предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам | экономических показателей ОПД | электроэнергетике, теплоэнергетике и теплотехнике Умеет: проводить технико-экономический анализ эффективности проектных решений в электроэнергетике, теплоэнергетике и теплотехнике Владеет: навыками расчета технико-экономических показателей ОПД по типовым методикам |
|--|---|-------------------------------|--|

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Философия |
| 2 | Информатика |
| 3 | Учебная ознакомительная практика |
| 4 | Производственная технологическая практика |
| 5 | Производственная преддипломная практика |

2. Компетенция ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | История развития энергетики |
| 2 | Источники энергии теплоэнергетики |
| 3 | Теплофизические основы и организация технологических процессов |
| 4 | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии |
| 5 | Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки |
| 6 | Паротеплогенерирующие установки промышленных предприятий |
| 7 | Нагнетатели и тепловые двигатели |
| 8 | Организация безопасной эксплуатации тепломеханического оборудования объектов энергетики |
| 9 | Техническая документация на объектах энергетики |
| 10 | Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнологические процессы и установки |
| 11 | Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок |
| 12 | Энергетический комплекс промышленных предприятий |
| 13 | Основы трансформации тепла и процессов охлаждения |
| 14 | Теплонасосные установки в энергетике |
| 15 | Производственная технологическая практика |
| 16 | Производственная преддипломная практика |

3. Компетенция ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Методика и техника эксперимента в теплоэнергетике |
| 2 | Производственная преддипломная практика |

4. Компетенция ПК-3 Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Экология |
| 2 | Экологическая безопасность теплотехнологии |
| 3 | Производственная преддипломная практика |

5. Компетенция ПК-4 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии |
| 2 | Утилизация вторичных энергетических ресурсов |
| 3 | Энерготехнологическая обработка газов |
| 4 | Производственная преддипломная практика |

6. Компетенция ПКВ-1

Способен к организации технического и материального обеспечения эксплуатации ОПД

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Экономика энергетики |
| 2 | Техническая документация на объектах энергетики |
| 3 | Производственная технологическая практика |
| 4 | Производственная преддипломная практика |

7. Компетенция ПКВ-2 Готов к участию в подготовке проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Основы конструирования теплотехнического оборудования |
| 2 | Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетического оборудования |
| 3 | Проектирование и эксплуатация высокотемпературных установок |
| 4 | Производственная преддипломная практика |

8. Компетенция ПКВ-3

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Основы экономики |
| 2 | Экономика энергетики |
| 3 | Производственная преддипломная практика |

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетные единицы, 216 часов.

Общая продолжительность практики 4 недели.

7. Содержание практики

| № 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. Формы отчетности по практике

Текущий контроль прохождения преддипломной практики обеспечивает оценивание хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета.

Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики. Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

Зачет принимает руководитель практики от университета при наличии следующих форм отчетности:

- дневника практики;
- отзыва (характеристики) руководителя практики от предприятия;
- отчета по практике.

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая качество, полноту, правильность оформления отчетных документов по практике, а также правильность расчетов и сделанных выводов.

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики от предприятия на студента-практиканта (приложение 2) и копия приказа о приеме студента на практику.

Отчет по практике должен содержать:

Титульный лист установленного образца с подписью руководителя от предприятия и печатью (Приложение 1).

Дневник прохождения практики

Содержание – где отражается перечень разделов, содержащихся в отчете.

Введение – где отражаются цели, задачи и направления работы студента на конкретном предприятии.

Основная часть – где дается краткая характеристика предприятия и анализ его деятельности, а также основные перспективные направления его развития, т.е. в этой части отчета студент должен ответить на все вопросы, входящие в программу технологической практики.

Заключение содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

Список литературы – при прохождении практики и при подготовке отчета необходимо использовать научно-теоретические источники (нормативные документы, учебники, учебные пособия, Интернет – сайты и т.п.), которые рекомендуют преподаватели по изучаемым дисциплинам.

Приложения – где представляются изученные и рассмотренные различные формы отчетности предприятия, а также бланки, рисунки и графики.

Дневник – должен содержать полный перечень выполняемых работ, отражать наименования изученных форм отчетности и т.д.

Основная часть отчета должна иметь следующее содержание:

Основное содержание практики:

1. Изучение материалов, узлов, деталей и агрегатов энергетического и теплоэнергетического оборудования и основные приемы его монтажа и

ремонта;

- организация труда в рабочей бригаде, планирование для нее производственных заданий, формы оплаты труда и мероприятий по повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции;
- знание правил техники безопасности, охраны труда и противопожарной техники.

2. Сбор исходных данных по всем элементам теплотехнологического оборудования, его рабочих и геометрические характеристик. Выполнение необходимых расчетов для технологической части и вспомогательного оборудования.

- применение компьютерной техники для конкретных проектных, конструкторских и экономических расчетов.
- оформление отчета по производственной практике и чертежей согласно действующей нормативно-технической документации

3. Приобретение производственных навыков по основным ремонтным и монтажным работам и приемов пользования монтажными контрольными инструментами.

При написании отчета по практике необходимо соблюдать правила оформления, которые представлены ниже.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Содержание излагается грамотно, четко и логически последовательно. Работа выполняется от руки или машинописным способом с соблюдением полей: левое – 30 мм, правое – 20 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Общий объем отчета по практике – от 15 до 25 страниц.

Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (номер страницы на нем не проставляется), арабскими цифрами внизу справа. Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Заголовки структурных элементов печатают прописными буквами и располагают по центру страницы. Точки в конце заголовков не ставятся, заголовки не подчеркиваются. Переносы слов во всех заголовках не допускаются. Расстояние между названием раздела и последующим текстом должно быть равно 3 интервалам.

Данные можно представлять в виде рисунков. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам. Например, рис. 1.4. (первый раздел, четвертый рисунок). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Название рисунка в отличие от заголовка таблицы располагают под рисунком по центру. Ссылки на литературу необходимо оформлять в квадратных скобках, с указанием номера источника в списке литературы, например: [4].

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-1

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

2. Компетенция ПК-1 Способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при эксплуатации ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

3. Компетенция ПК-2 Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-2.1. Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| ПК-2.2. Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

4. Компетенция ПК-3 Готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|----------------------------------|
|--|----------------------------------|

| | |
|---|---|
| ПК-3.1. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| ПК-3.2. Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

5. Компетенция ПК-4 Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПК-4.1. Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| ПК-4.2. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

6. Компетенция ПКВ-1

Способен к организации технического и материального обеспечения эксплуатации ОПД

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПКВ-1.1. Обосновывает потребности в техническом и материальном обеспечении эксплуатации ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

7. Компетенция ПКВ-2

Готов к участию в подготовке проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПКВ-2.1. Демонстрирует знание правил и стандартов по проектированию ОПД, их узлов и элементов | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |
| ПКВ-2.2. Оформляет проектную документацию на ОПД, их узлы и элементы | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

8. Компетенция ПКВ-3

Способен к участию в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПКВ-3.1. Использует типовые методы расчета технико-экономических показателей ОПД | Собеседование, устный опрос, дифференцированный зачет |

**9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации
Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)
для дифференцированного зачета**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|--|--|
| 1 | Направленность: Энергетика теплотехнологии | <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие нормативные документы используются при проектировании систем газоснабжения? 2. Какие нормативные документы используются при проектировании систем теплоснабжения? 3. Какие нормативные документы используются при проектировании систем воздухооборудования? 4. Какие нормативные документы используются при проектировании систем вентиляции? 5. Какие нормативные документы используются при проектировании котельных? 6. Какие нормативные документы используются при проектировании систем водоснабжения и водоотведения? 7. Какая информация содержится в задании на проектирование? 8. Назовите структуру проектно-конструкторской документации при проектировании систем газоснабжения. 9. Назовите структуру проектно-конструкторской документации при проектировании систем теплоснабжения. 10. Назовите структуру проектно-конструкторской документации при проектировании котельных 11. Тепловая схема котельной с водогрейными котлами. 12. Тепловая схема котельной с паровыми котлами. 13. Тепловая схема котельной с паровыми и водогрейными котлами. 14. Схема газоснабжения котельной. 15. Схема мазутного хозяйства. 16. Принципиальная схема подготовки питательной воды. 17. Горение топлива. Полное и неполное горение. Контроль процесса горения. 18. Значение циркуляции воды в паровом котле. Причины и последствия нарушения циркуляции. 19. Назначение, устройство и принцип действия атмосферного термического деаэратора. 20. Коэффициент избытка воздуха и его влияние на КПД котла. 21. Жидкое топливо, температура вспышки, воспламенения и самовоспламенения. 22. Балансовые испытания котельного агрегата 23. Случаи и порядок аварийной остановки парового котла. 24. Контрольно-измерительные приборы. Требования «Правил» к приборам 25. КИП. 26. Случаи и порядок аварийной остановки водогрейного котла. 27. Действия оператора при аварийной остановке котла. 28. Устройство и принцип действия скоростного |

| | |
|--|--|
| | пароводяного подогревателя 29. Мероприятия по энергосбережению при производстве и транспортировке тепловой энергии. 30. Принципиальная схема подготовки воды на блок-модульных котельных. 31. Конструкции жаротрубных котлов 32. Классификация теплообменного оборудования котельных. Типы. 33. Конструкция и принцип работы теплообменного оборудования. 34. Типы горелочных устройств котельного оборудования. Конструкции и принцип работы. 35. Насосное оборудование котельных. Типы, конструкции, принцип работы |
|--|--|

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по практике | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знание терминов, определений, понятий |
| | Знание основных закономерностей, соотношений, принципов |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |
| Умение | Умение использовать термины, определения, понятия |
| | Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы |
| | Объем освоенного материала |
| | Способность полностью отвечать на вопросы |
| | Способность четко излагать и интерпретировать знания |
| Владение | Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями |
| | Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов |
| | Объем освоенного материала |
| | Полнота ответов на вопросы |
| | Четкость изложения и интерпретации знаний |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание терминов, определений, понятий | Не знает терминов и определений | Знает термины и определения, но допускает неточности | Знает термины и определения | Знает термины и определения, может корректно сформулировать их |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | <i>формулировок</i> | | <i>самостоятельно</i> |
| <i>Знание основных закономерностей, соотношений, принципов</i> | <i>Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний</i> | <i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний</i> | <i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует</i> | <i>Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i> |
| <i>Объем освоенного материала</i> | <i>Не знает значительной части материала дисциплины</i> | <i>Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей</i> | <i>Знает материал дисциплины в достаточном объеме</i> | <i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i> |
| <i>Полнота ответов на вопросы</i> | <i>Не дает ответы на большинство вопросов</i> | <i>Дает неполные ответы на все вопросы</i> | <i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i> | <i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i> |
| <i>Четкость изложения и интерпретации знаний</i> | <i>Излагает знания без логической последовательности</i> | <i>Излагает знания с нарушениями в логической последовательности</i> | <i>Излагает знания без нарушений в логической последовательности</i> | <i>Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i> |
| | <i>Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами</i> | <i>Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i> | <i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i> | <i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i> |
| | <i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i> | <i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i> | <i>Грамотно и по существу излагает знания</i> | <i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i> |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| <i>Критерий</i> | <i>Уровень освоения и оценка</i> | | | |
|---|--|--|--|---|
| | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| <i>Умение использовать термины, определения, понятия</i> | <i>Не умеет использовать термины и определения</i> | <i>Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок</i> | <i>Умеет использовать термины и определения</i> | <i>Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно</i> |
| <i>Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы</i> | <i>Не умеет использовать основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний</i> | <i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний</i> | <i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует</i> | <i>Умеет использовать основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i> |
| <i>Объем освоенного материала</i> | <i>Не способен к освоению значительной</i> | <i>Способен к освоению только основной материал</i> | <i>Способен к освоению материала</i> | <i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины</i> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <i>части материала дисциплины</i> | <i>дисциплины, не усвоил его деталей</i> | <i>дисциплины в достаточном объеме</i> | <i>ны, владеет дополнительными знаниями</i> |
| Способность полностью отвечать на вопросы | <i>Не дает ответы на большинство вопросов</i> | <i>Дает неполные ответы на все вопросы</i> | <i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i> | <i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i> |
| Способность четко излагать и интерпретировать знания | <i>Излагает знания без логической последовательности</i> | <i>Излагает знания с нарушениями в логической последовательности</i> | <i>Излагает знания без нарушений в логической последовательности</i> | <i>Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i> |
| | <i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i> | <i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i> | <i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i> | <i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i> |
| | <i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i> | <i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i> | <i>Грамотно и по существу излагает знания</i> | <i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i> |

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|--|---|---|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями | <i>Не владеет терминами и определениями</i> | <i>Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок</i> | <i>Владеет терминами и определениями</i> | <i>Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно</i> |
| Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов | <i>Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i> | <i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний</i> | <i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует</i> | <i>Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать</i> |
| Объем освоенного материала | <i>Не владеет значительной частью материала дисциплины</i> | <i>Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей</i> | <i>Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме</i> | <i>Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями</i> |
| Полнота ответов на вопросы | <i>Не дает ответы на большинство вопросов</i> | <i>Дает неполные ответы на все вопросы</i> | <i>Дает ответы на вопросы, но не все - полные</i> | <i>Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</i> |
| Четкость изложения и интерпретации знаний | <i>Владеет знаниями без логической последовательности</i> | <i>Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности</i> | <i>Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности</i> | <i>Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя</i> |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | <i>Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами</i> | <i>Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками</i> | <i>Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно</i> | <i>Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний</i> |
| | <i>Неверно излагает и интерпретирует знания</i> | <i>Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний</i> | <i>Грамотно и по существу излагает знания</i> | <i>Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы</i> |

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Автоматизация технологических процессов : учеб. пособие / В. Ю. Шицмарев. - М. : Академия, 2009. - 351 с.
2. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие / О. М. Соснин. - М. : Академия, 2007. - 240 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Башаров М. М. Устройство и расчет гидрокциклонов учебное пособие / М. М. Башаров, О. А. Сергеева, А. Г. Лаптев. - Казань: Вестфалика, 2012. - 92 С.
7. 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
8. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ
9. 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.
10. 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.
11. 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.

12. 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

13. 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.

14. 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.

15. Теплоснабжение и вентиляция : Курсовое и дипломное проектирование Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Теплогаснабжение и вентиляция" направления "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. Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справ, пособие / А.С. Клюев [и др.]. - 2 изд., перераб. доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.

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

3. 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.

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

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

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Котляр М.Н., Мазуренко Н.Д. Безреагентные методы очистки сточных вод и комплексная переработка высокоминерализованных вод: Учеб. пособие. - Казань: Каз. гос. энер. Ун-т, 2005. 88с.
11. Зверева Э.Р. Технология твердого топлива. Учебное пособие по курсу «Технология топлива и энергетических масел». - Казань: КГЭУ. - 2004.
12. Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети: учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин, -изд. испр.. -М.: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
13. 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.
14. Кафаров, В. В. Оптимизация теплообменных процессов и систем. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 192 с. ил.
15. 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.
16. 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.

10.2. Материально-техническая база

Производственная 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, например:

1. Филиал ПАО «Квадра» Белгородская генерация»
2. ООО «ЭТС»
3. Курская АЭС
4. ООО «Энергоэффект»
5. Инженерный центр АО «Завод котельного оборудования»

Производственная технологическая практика предшествует производственной преддипломной практике и подготовке 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 использования его при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Необходимая учебная и научная литература для прохождения практики имеется в библиотеке БГТУ им. В.Г. Шухова.

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).

На кафедре «Энергетика теплотехнологии» имеется компьютерный класс с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет, также работает локальная сеть, обеспечивающая доступ к необходимым электронным ресурсам.

Для проведения организационного собрания и защиты отчетов о прохождении практики используются учебные классы кафедры ЭТ, оснащенные стационарным оборудованием для презентаций.

10.3. Перечень программного обеспечения

Приводится перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

В период практики используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекции руководителя практики в вузе и ознакомительная беседа с руководителем практики от организации, анализ информационных ресурсов университета и предприятия, анализ справочной литературы, данные Интернет;

- по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения и обработки информации;

- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе прохождения практики, включает такие общедоступные программные продукты, как MS Office, Google Chrome, Mozilla Firefox.

| | Перечень лицензионного программного обеспечения | Реквизиты подтверждающего документа |
|--|---|-------------------------------------|
| | Операционная система Windows | |
| | AutoCAD | |
| | Ansys | |