



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации  
\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная практика (проектная практика)**

*(наименование практики)*

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Промышленная теплоэнергетика**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

Брянск 2022

## Рабочая программа практики

Производственная практика (проектная практика)

*(наименование практики)*

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Промышленная теплоэнергетика

*(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)*

### Разработал:

профессор, д.т.н., доцент

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Анисин

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Промышленная теплоэнергетика»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«12» марта 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Анисин

*(И.О. Фамилия)*

### Согласовано:

Начальник учебно-методического управления

д.э.н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Н.В.Глушак

*(И.О. Фамилия)*

© А.А. Анисин, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	5
2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ .....	6
4. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ.....	8
5.1. Структура практики .....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам практики .....	11
5.3. Индивидуальные задания на практику .....	11
5.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	12
5.5. Формы отчётности по практике.....	13
5.6. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. ....	14
6. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ .....	15
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ,.....	17
НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ .....	18
11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ.....	19
11.1. Виды и средства оценивания результатов прохождения практики .....	19
11.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	20
11.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	20
11.4. Оценивание окончательных результатов прохождения практики.....	21
11.5. Характеристика результатов прохождения практики .....	22
11.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	22
12. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА.....	22

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Энергоёмкость экономики современной России по сравнению с промышленно высокоразвитыми странами недопустимо высока, что значительно ограничивает возможность наращивания экономического потенциала страны. Перспективное развитие топливно-энергетического комплекса определяется, в частности, кардинальным снижением энергоёмкости экономики страны, оптимальное использование энергоресурсов, энергосбережение как основа экономической политики государства. Для реализации планов энергосбережения необходимы разработка нового перспективного и высокоэкономичного теплотехнического оборудования, модернизация морально и физически устаревшего оборудования, эксплуатируемого на предприятиях отрасли.

Для практического решения поставленных задач первостепенное значение имеет пополнение кадрового потенциала страны квалифицированными специалистами, подготовленными в соответствии с современными требованиями научно-технического прогресса, в том числе по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Образовательной программой по упомянутому выше направлению подготовки предполагается подготовка обучающихся к таким видам деятельности как обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов; подготовка обоснований технического перевооружения, развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем энергоснабжения; подготовка заданий на разработку проектных решений; составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений; разработка эскизных, технических и рабочих проектов объектов и систем теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологии с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки; надзор за проведением работ по обслуживанию оборудования, приемке и сдаче в ремонт, ремонту, монтажу и демонтажу оборудования, его наладке, испытаниям, пуску в эксплуатацию, выводу из эксплуатации, консервации. К перечисленным видам деятельности обучающегося готовят и рамках специализированных курсов предусмотренных учебным планом образовательной программы, однако невозможно заниматься проектными разработками и исследованиями в области теплоэнергетических и теплотехнических систем не имея представления об особенностях процессов проектирования и технологических процессах при производстве энергетического оборудования – одной из важнейших отраслей тяжёлого машиностроения, способах оптимизации конструктивных решений, расчета показателей качества (надежности) разрабатываемого оборудования при проектировании. Для возможности приобретения обучающимися представлений о методах проектирования теплотехнических систем и оборудования, входящего в их состав и приобретения практического опыта выполнения конструкторских разработок учебным планом предусмотрено проведение проектной практики.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью проведения производственной практики (проектной практики) является формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков необходимых для решения инженерных задач, связанных с проектированием технических систем и оборудования предназначенных для осуществления основных и вспомогательных технологических процессов производства, преобразования, транспорта и использования тепловой энергии.

Задачами проведения производственной практики (проектной практики) является:

- изучение методологии и общих принципов конструирования теплоэнергетического оборудования, специфических требований, предъявляемых к конструкционным материалам в энергетических производствах.
- теоретическое и практическое освоение методов
  - функционального анализа компоновочных и конструктивных схем теплоэнергетических агрегатов и комплексов;
  - оптимизации конструктивных решений;
  - расчета показателей качества (надежности) разрабатываемого оборудования при проектировании;
  - оценки нагрузок, действующих на отдельные элементы теплоэнергетического оборудования;
  - конструкторского и технологического расчёта теплоэнергетического оборудования,
  - разработки проектно-конструкторской и технологической документации.
- изучение и апробация приложения особенностей технологии производства теплотехнического и теплоэнергетического оборудования к его разработке на стадии проектирования.

## 2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Производственная практика (проектная практика) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 2 «Практика» учебного плана образовательной программы и реализуется на 3 курсе в течении 6 семестра. Вид практики – учебная, способ проведения – стационарная, форма проведения – дискретно.

С учётом специфики обозначенных выше цели и задач практики её проведение целесообразно на базе организации, организующей проведение практики (образовательной организации). При этом, организация, организующая проведение практики должна (при необходимости) обеспечить возможность обучающимся изучить отдельные производственно-технологические процессы непосредственно в профильной организации (организация экскурсий, лекций, с привлечением специалистов в предметной области – преподавателей практиков).

Для успешной реализации отдельных задач практики, обучающиеся должны ориентироваться в информационном поле, определяемом изученными ранее

учебными дисциплинами: «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Инженерная графика», «Сопротивление материалов», «Гидрогазодинамика», «Детали машин», «Системы производства и распределения энергоносителей», «Гидравлика трубопроводных систем», «Техническая термодинамика», «Основы тепломассообмена», «Термодинамика теплотехнических устройств» и пройденными учебными практиками: ознакомительной, профилирующей, по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Итогом прохождения практики является сдача обучающимися зачёта с оценкой.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Процесс прохождения учебной практики направлен на формирование у обучающихся компетенций ПК-1. Планируемые результаты обучения по практике представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Планируемые результаты обучения по практике, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1. Способен к разработке компоновочных решений и выполнению специальных расчётов для проектирования объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-1.1. Использует в процессе профессиональной деятельности комплекс знаний в области технологических процессов, требований нормативно-технической и нормативно-методической документации по проектированию объектов и инженерных сооружений, предназначенных для производства, распределения и потребления тепловой энергии и ресурсов.</p> <p>ПК-1.2. Разрабатывает концептуальные документы по выполнению проектного задания, производит инженерные расчёты (в том числе без использования прикладного программного обеспечения), формирует законченную отчётную документацию по проектным решениям.</p> <p>ПК-1.3. Осуществляет подготовку проектной документации на основе разработки комплекса технических и технологических решений по объектам и инженерным сооружениям предназначенных для производства, распределения и потребления энергии и ресурсов, обеспечивающих показатели заданной производительности и надёжности,</p>	<p>специфику условий эксплуатации машин и оборудования в отрасли; основы методологии и общие принципы создания или модернизации теплоэнергетического оборудования; информацией об основных научно-технических проблемах и перспективах создания новых конструктивных решений и совершенствования существующих образцов, их взаимосвязь со смежными областями техники; о технологии производства теплоэнергетического оборудования; методологию оценки качества промышленных изделий на всех стадиях проектирования; металлические и неметаллические конструкционные материалы, применяемые для изготовления теплоэнергетического оборудования, физико-механические</p>	<p>оптимизировать конструктивные решения, формулировать цель предлагаемых конструкторских разработок; выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов оборудования энергетических предприятий в соответствии с существующими нормами, в том числе с использованием вычислительной техники при наличии программных средств; оценивать качество известных промышленных изделий; выполнять функциональный анализ компоновочных и конструктивных схем механизмов, машин, агрегатов и комплексов; применять детерминированные и вероятностные расчеты прочности и</p>	<p>опытом разработки технического задания на проектирование теплотехнологического оборудования; опытом расчета и конструирования основных типов теплоэнергетических оборудования; навыками разработки проектно-конструкторской и технологической документации.</p>

	<p>установленные техническим заданием. Осуществляет авторское сопровождение разработок.</p>	<p>свойства и общую характеристику этих материалов, динамику изменения прочностных, упругих и пластических свойств конструкционных материалов при низких и высоких температурах, критерии выбора материалов для изготовления оборудования отрасли; нормативные методы расчета на прочность и устойчивость различных форм оболочек вращения, нагруженных внутренним или наружным давлением; условия потери продольной и поперечной устойчивости в тонкостенных оболочках, пути ее повышения; особенности расчета цилиндрических оболочек, подкрепленных жесткости; способы укрепления краев отверстий в тонкостенных оболочках, методы расчета укрепляющих элементов различных типов; методику расчета вертикальных аппаратов колонного типа на ветровую нагрузку; особенности и характер краевых сил, деформаций и напряжений, причину и типовые случаи возникновения краевого эффекта, условия определения краевых силовых факторов, уравнения совместности краевых (линейных и угловых) деформаций; опасность краевого эффекта для различного рода конструкционных материалов; методику расчета узлов стыка оболочек с учетом краевого эффекта.</p>	<p>долговечности агрегатов, машин, механизмов и сооружений; выбирать и обосновать критерии оптимизации; правильно оценивать характер нагрузок, действующих на элемент машины или аппарата, и грамотно изображать его расчетную схему; обоснованно выбирать наиболее дешёвый и доступный конструкционный материал для изготовления оборудования энергетических производств в зависимости от его технологических параметров (рабочей температуры, давления среды, ее агрессивности); конструировать детали и узлы типового оборудования энергетических производств с учетом технологических условий его работы и в соответствии с действующими государственными стандартами, применяемыми при проектировании</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

#### 4. ОБЪЁМ ПРАКТИКИ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часа). Распределение трудоемкости практики по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

## Распределение трудоемкости практики по видам учебной работы

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>48</b>	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	16	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-
1.2. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки	32		-				32						
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>51</b>	-	-	-	-	-	51	-	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>	<b>9</b>												
3.1. Экзамен, семестр													
3.2. Зачет, семестр													
3.3. Зачет с оценкой, семестр													
<b>Общая трудоемкость (3 з.е.)</b>		108											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

## 5.1. Структура практики

Структура практики по разделам и видам выполняемых работ представлена в таблице 3.

Таблица 3

## Структура практики

№ п/п	Наименование раздела практики	Виды выполняемых работ	Трудоемкость работ, час.
Раздел 1.	Организационный.	Ознакомление обучающихся с целями и общими задачами учебной практики, требованиями к результатам её прохождения и формой отчётности. Ознакомление обучающихся с укрупнённым планом прохождения практики. Формулировка индивидуальных заданий.	1
Раздел 2.	Теоретический.	2.1. Этапы проектирования технических систем: задачи и содержание технического задания, предварительного проектирования, эскизного проектирования, технического проектирования, оформления проектной документации. (лекция)	2
		2.2. Качество оборудования и показатели назначения: основные понятия о качестве продукции; категории качества; методы оценки уровня качества продукции; определение и место показателей назначения в оценке качества теплоэнергетического оборудования; взаимосвязь между эффективностью и производительностью агрегата и их показателями назначения; критерии оптимизации параметров оборудования, их выбор и обоснование. (лекция)	2
		2.3. Надёжность оборудования: общие понятия, термины и определения; классификация видов отказов и их отличительные характеристики; показатели свойств надёжности изделий: безопасности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости; комплексные показатели надёжности, условия их назначения и использования; основы расчёта показателей надёжности; прогнозирование показателей надёжности при проектировании; формирование показателей	2

		<p>надёжности; методы расчёта показателей надёжности; расчёт надёжности систем по основным критериям; расчёт критериев надёжности в зависимости от распределения показателей прочности и нагрузки; нестационарный режим нагружения элементов оборудования и методы их расчёта; схемные и конструкционные методы обеспечения надёжности в процессе конструирования.. (лекция)</p>	
		<p>2.4. Технологичность конструкций изделий и экономика конструирования: общая классификация технологичности; организационные формы обеспечения технологичности; основные показатели технологичности конструкции изделия; качественные и количественные методы оценки технологичности; значение металлоёмкости и жёсткости конструкций в теплоэнергетике; критерии оценки металлоёмкости проектируемых изделий; методы снижения металлоёмкости проектируемого оборудования; влияние жёсткости на выбор материалов и конструктивных решений; унификация и стандартизация элементов оборудования; основные факторы экономической эффективности оборудования и её показатели; критерии экономической оценки совершенства оборудования; влияние особенностей эксплуатации теплоэнергетического оборудования на выбор материалов и конструктивно-технологических решений; запасы прочности и выносливости для изделий тяжёлого энергомашиностроения.. (лекция)</p>	2
		<p>2.5. Конструкционные материалы, используемые при производстве теплоэнергетического оборудования.  2.5.1. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам; классификация конструкционных материалов, их достоинства, недостатки и практическое применение.  2.5.2. Изменение характеристик прочностных, упругих и пластических свойств материалов в условиях изменения температуры.  2.5.3. Хладоломкость сталей; особенности выбора конструкционных материалов для оборудования, работающего при отрицательных температурах; изменение характеристик прочностных, упругих и пластических свойств материалов с повышением температуры.  2.5.4. Понятие ползучести, длительной прочности, релаксации напряжений; случаи негативного проявления релаксации напряжений, меры к его снижению; выбор конструкционных материалов для работы в области высоких температур.  2.5.5. Общая характеристика металлических конструкционных материалов: стали (углеродистые обыкновенного качества, качественные конструкционные, котельные, конвертерные; листовая и сортовой прокат; низко-средне- и высоколегированные; двухслойный листовый прокат); чугуны (серые, модифицированные, высокопрочные, ковкие, белые, специального назначения); цветные металлы и их сплавы.  2.5.6. Общая характеристика неметаллических конструкционных материалов: неорганического происхождения: горные породы (гранит, андезит, кварц, асбест и др.), плавящихся (каменное литье, базальт, диабаз, стекло, керамика и др.), вяжущих силикатных (известь, цемент, бетон).  2.5.7. Материалы органического происхождения: пластмассы (термопластичные и термореактивные), материалы на основе каучуков (резины и эбониты различных марок), непластичные материалы (древесина, уголь, графит, графолит и др.), вяжущие (спецамазки и клеи спец. назначения), лакокрасочные материалы (шпаклевка, грунтовка, краски, лаки, эмали). Температурные пределы применения неметаллических конструкционных материалов. (обзорная лекция)</p>	2
		<p>2.6. Конструирование, прочностные и технологические расчёты деталей теплоэнергетического оборудования.  2.6.1. Нормы и методы расчёта на прочность деталей оборудования; о некоторых практических приложениях теории прочности.  2.6.2. Конструктивные и прочностные расчёты тонкостенных сосудов и аппаратов, нагруженных внутренним давлением: общие подходы к определению толщины стенки оболочек; расчет цилиндрических оболочек на прочность на основе действующих стандартов; рабочее и расчетное давление; определение величины допускаемых напряжений, учет влияния сварных швов; виды и конструкции швов, коэффициент прочности сварного шва; конструкционная прибавка к толщине стенки оболочки, ее слагаемые.  2.6.3. Типы крышек и днищ аппаратов, их применение; нормативный расчет сферических, торосферических и эллиптических днищ на прочность; нормативный расчет тарельчатых и плоских днищ; конические днища и переходы; виды конических днищ, их нормативный расчет на прочность.  2.6.4. Расчет на прочность при гидроиспытаниях; учет собственного веса в горизонтально расположенных аппаратах.  2.6.5. Конструктивные и прочностные расчёты тонкостенных сосудов, нагруженных наружным давлением: особенности расчета сосудов, работающих под воздействием сжимающих нагрузок; понятие об</p>	2

		<p>устойчивости оболочек; критическое давление; расчетная и практическая длина цилиндра; особенности потери устойчивости для длинных и коротких цилиндров; определение критического давления длинных и коротких цилиндров; коэффициент запаса устойчивости, факторы, влияющие на его величину.</p> <p>2.6.6. Кольца жесткости: их назначение, конструкции, требования к установке, расчет на прочность.</p> <p>2.6.7. Учет добавочных (сжимающих и изгибающих) нагрузок, действующих на вертикальные аппараты, находящиеся под воздействием наружного давления; расчет цилиндрического корпуса аппарата на критическое состояние с учетом добавочных нагрузок.</p> <p>2.6.8. Конструирование и расчёт на прочность деталей кожухотрубных теплообменников.</p> <p>2.6.9. Расчёт гибки и развальцовки труб.</p> <p>2.6.10. Герметичность разъёмных соединений оборудования, эксплуатируемого под давлением рабочей среды. (лекция).</p>	
		2.7. Технологические процессы и особенности производства типовых узлов и блоков теплоэнергетического оборудования (обзорная лекция).	2
		2.8. Сборка, монтаж и подготовка к эксплуатации теплоэнергетического оборудования: сборка и сварка деталей оборудования; методы монтажа теплоэнергетического оборудования; монтажные механизмы и инструменты; организация монтажных работ; гидро- и пневмоиспытания аппаратов, их назначение. (обзорная лекция).	2
Раздел 3.	Практический.	<p>3.1. Разработка технического задания на основе заданных исходных данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение системы;</li> <li>- область применения проектируемой системы;</li> <li>- технические требования к технико-экономическим показателям разрабатываемой системы, формулируемые в виде ограничений, налагаемых на показатели эффективности;</li> <li>- условия эксплуатации (режим и продолжительность эксплуатации, внешние воздействия и т.д.);</li> <li>- сроки и стоимость разработки;</li> <li>- возможные особые условия производства и эксплуатации;</li> <li>- другие дополнительные сведения, которые оказывают влияние на результаты проектирования системы;</li> <li>- определение и обоснование показателей качества (критериев эффективности) проектируемой системы.</li> </ul>	2
		<p>3.2. Проведение работ в рамках этапа предварительного проектирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обзор и сравнительный анализ существующих вариантов построения системы с целью определения достоинств и недостатков каждого из них;</li> <li>- выбор возможных вариантов структурно-функциональной организации разрабатываемой системы или синтез оптимального варианта на основе сформулированного критерия эффективности и результатах физического (математического) моделирования;</li> <li>- в случае нескольких вариантов построения системы – их сравнительный анализ и выбор из них наилучшего варианта на основе сравнения основных характеристик этих вариантов или выбранного критерия эффективности;</li> <li>- в случае синтеза оптимального варианта на основе математического моделирования – выбор метода проектирования, включая разработку математической модели и формулирование задачи оптимизации;</li> <li>- оформление результатов предварительного проектирования в виде технических предложений, представляющих собой технические и технико-экономические обоснования целесообразности разработки системы, удовлетворяющей требованиям технического задания, а также выявление возможных вариантов реализации системы и их сравнительный анализ.</li> </ul>	20

		3.3. Проведение работ в рамках этапа эскизного проектирования: - выполнение пояснительной записки, включающей, в частности, описание методов исследований, результаты физического (если необходимо, то и математического) моделирования и выполненных расчётов; - эскизная техническая документация на спроектированную систему (в виде сборочного чертежа спроектированной системы, детализовки её отдельных узлов, позволяющих изготовление экспериментальных образцов системы или отдельных её частей, требующих экспериментального исследования); - рекомендации по созданию специальных испытательных стендов или разработка технологических карт по испытанию образца спроектированной системы в производственных условиях - заключение о соответствии спроектированной системы техническому заданию.	20
		3.4. Проведение работ по выполнению индивидуального задания (п. 5.3 рабочей программы практики).	16
Раздел 4.	Заключительный.	5.1. Подготовка и оформление отчётной документации по итогам прохождения практики. Самоанализ результатов практики.	24
		5.2. Подготовка к собеседованию по результатам работы в период учебной практики. Собеседование по результатам работы в период практики (промежуточная аттестация).	9

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам практики

Взаимосвязь индикаторов достижения компетенции, формируемой в процессе прохождения практики и разделов практики представлена в таблице 4.

Таблица 4.

### Формирование компетенции по разделам практики

Наименование раздела практики	Код индикатора достижения компетенции		
	ПК 1.1	ПК 1.2	ПК 1.3
Раздел 1. Организационный.	+	+	+
Раздел 2. Теоретический	+		
Раздел 3. Практический		+	
Раздел 4. Заключительный			+

## 5.3. Индивидуальные задания на практику

Для возможности формирования у обучающихся способностей к самостоятельному решению инженерных задач, связанных с проектированием теплотехнических систем и их элементов на основании стандартных методик в период прохождения практики руководителем практики от организации организующей практику выдаётся индивидуальное задание.

В качестве индивидуального задания обучающемуся могут быть предложены следующие темы.

1. Расчёт на прочность элементов теплотехнического оборудования, работающих под внутренним давлением.

2. Расчёт на прочность фланцев, анкерных и угловых связей теплообменных аппаратов и трубопроводов.

3. Расчёт на прочность цельносварных газоплотных конструкций
4. Расчёта на прочность и герметичность разъёмных соединений теплотехнического оборудования
5. Расчёт температурного режима обогреваемых труб теплогенераторов.
6. Оценка показателей надёжности проектируемого теплотехнического оборудования и (или) транспортных и распределительных сетей.
8. Расчёт поверхностей нагрева на допустимые нагрузки и малоцикловую усталость.
9. Формирование критериев эффективности проектируемых систем или их функциональных элементов.
10. Разработка технологических карт лабораторных или промышленных испытаний проектируемых систем (оборудования).

Формулировка обозначенной выше тематики может дополняться и уточняться руководителем практики от организации организующей практику, с учётом специализации (профиля) подготовки. Кроме того, обучающийся может предложить свою тему индивидуального задания, исходя из личной заинтересованности в изучении отдельных вопросов в предметном поле, определяемом задачами практики, направлением и профилем подготовки.

#### **5.4. Самостоятельная работа обучающихся**

Практика предусматривает самостоятельное выполнение обучающимися индивидуального задания, направленного на формирование обозначенной в п. 3 компетенции. Индивидуальное задание выдаётся руководителем практики на установочном занятии, однако, может быть откорректировано в процессе прохождения практики. Не позднее первой недели периода прохождения практики, обучающийся должен представить руководителю практики оригинальный план выполнения индивидуального задания, согласовать и откорректировать список информационных источников, необходимых для его выполнения. Процесс выполнения индивидуального задания ограничивается периодом прохождения практики. Консультации по вопросам выполнения индивидуального задания могут быть индивидуальными и групповыми. Консультации содержательно упорядочены, оговариваются их сроки, а также материалы, предоставляемые на проверку в рамках каждой консультации.

В ходе практики, кроме выполнения индивидуального задания, обучающийся ведёт дневник практики, в котором кратко фиксирует результаты проведенной работы в рамках контактной и самостоятельной работы.

По окончании практики обучающийся составляет письменный отчёт о результатах прохождения практики.

В рамках подготовки к промежуточной аттестации по результатам практики, обучающийся должен руководствоваться требованиями «Фонда оценочных средств по результатам прохождения производственной практики (проектной практики)», являющегося приложением к данной программе.

## 5.5. Формы отчётности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен представить на кафедру следующие документы.

1. Отчёт о прохождении практики.
2. Рабочий график (план) проведения практики (приложение № 1).
3. Индивидуальное задание на практику (приложение № 2).
4. Дневник практики (приложение № 3).
5. Отзыв руководителя практики от профильной организации (при проведении практики в профильной организации) (приложение № 4).

Отчёт о результатах прохождения практики должен иметь следующую структуру.

1. Титульный лист (приложение № 5).
2. Содержание.
3. Введение, в котором излагаются общие задачи практики и методы их реализации.
4. Общая часть отчёта, структура которой определяется самим обучающимся по согласованию с руководителем практики от образовательной организации. Общая часть должна содержать информацию о методах, этапах и результатах реализации общих задач практики.

В отчёте обязательно должны быть представлены результаты личных наблюдений и начального практического опыта работы обучающегося над решением задач в предметной области, полученные в результате лекций, экскурсий, изучения производственной документации и информационных источников. В отчете должны содержаться критические замечания по процессам организации и реализации производственно-технологических процессов, а также сформулировать предложения по устранению этих недостатков. Наличие таких предложений свидетельствует об активной и творческой деятельности обучающегося в период прохождения практики.

5. Результаты выполнения индивидуального задания.
6. Заключение, в котором в произвольной форме подводятся итоги проведённой работы.
7. Список использованных информационных ресурсов.
8. Приложения (иллюстрации, техническая документация, протоколы опытных испытаний элементов теплоэнергетического оборудования и т.д.).

Объем отчета по производственной практике составляет 20...40 страниц машинописного текста на бумаге формата А4 без учёта приложений.

В тексте отчета разделы и подразделы должны быть выделены. При оформлении следует придерживаться следующих требований: поля верхнее и нижнее – по 2 см., левое – 2,5 см, правое – 1,5 см. Шрифт Times New Roman, кегль 14, Интервал полуторный. Выравнивание текста по ширине страницы, отступ абзаца – 1,0.

Отчет должен быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками. Нумерация таблиц и рисунков – сплошная.

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц, рисунков, которые следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором они

упоминается впервые, или на следующей странице. На все приводимые таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте отчета.

Таблицы, подрисуночные надписи выполняются шрифтом Times New Roman, кегль 12, Интервал одинарный.

Отчет сдается на кафедру не позднее двух дней до процедуры проведения промежуточной аттестации по практике (последний день прохождения практики). Руководитель практики проверяет и подписывает отчет, дает заключение о его полноте и качестве выполнения программы и возможности допуска обучающегося к собеседованию по результатам прохождения практики.

### **5.6. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения содержания практики. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 5.

Таблица 5

Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Форма текущего контроля успеваемости</b>	<b>Периодичность осуществления</b>
Практические занятия	- письменная (проверка текущего состояния дневника практики; контроль объёма и качества выполнения отчётности по итогам комплекса работ, предусмотренных практическим разделом практики).	По завершению каждого практического занятия.
Самостоятельная работа обучающихся	- письменная (контроль объёма и качества выполнения индивидуального задания).	Согласно графика проведения консультаций

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачёта с оценкой, проводимого в устной форме. Процедура промежуточной аттестации по результатам прохождения практики включает в себя защиту обучающимся отчёта о прохождении практики и собеседование по вопросам к зачёту с оценкой.

Для уточнения оценки результатов прохождения практики руководитель практики от организации организующей практику может учитывать содержание отзыва руководителя практики от профильной организации (при наличии такового) и результаты текущего контроля успеваемости.

## **6. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс по практике, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу практики;
- материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Производственная практика (проектная практика)» – автор Анисин А.К., для обучающихся по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ**

### **7.1. Перечень основной, дополнительной и справочной литературы**

*а) основная литература:*

1. Бакластов А.М. Проектирование, монтаж и эксплуатация теплообменников установок: Учеб. пособие для вузов/ А.М. Бакластов, В.А. Горбенко, П.Г. Удыма; Под ред. А.М. Бакластова. – М.: Энергоиздат, 1981. – 336 с., ил. (7 экз.)
2. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1 / П.И. Орлов; Под ред. П.Н.Усачёва. 3-е изд., исправл. – М.: Машиностроение, 1988. – 560 с. (23 экз.)
3. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 2 / П.И. Орлов; Под ред. П.Н.Усачёва. 3-е изд., исправл. – М.: Машиностроение, 1988. – 544 с. (21 экз.)
4. Будов В.М. Конструирование основного оборудования АЭС: Учеб. пособие для вузов/ В.М. Будов, В.А. Фарафонов. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 264 с. (2 экз.)
5. Андрущенко А.И. Надёжность теплоэнергетического оборудования ТЭС и АЭС. – М.: Высш. школа, 1991. – 304 с. (14 экз.)
6. Шнурков М.Е. Технология парогенераторостроения / М.Е.Шнурков, Я.А. Каган, Н.М. Барзюлевский. – М.: Энергия, 1982. – 328 с. (3 экз.)

*б) дополнительная литература:*

1. Жихар, Г.И. Котельные установки тепловых электростанций [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2015. — 523 с. (режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75127>.)

2. Федоров Л. Ф., Рассохин Н. Г. Процессы генерации пара на атомных электростанциях. М.: Энергоатомиздат, 1985. 288 с.

*в) справочная литература:*

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. – 8-е изд. Перераб. и доп. Под ред. И.Н.Жестковой. – М.: Машиностроение, 2001.
2. Конструкционные материалы: Справочник / Б.Н. Арзаманов, В.А. Брострем и др. – М.: Машиностроение, 1990. – 688 с.
3. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л.А. Кондаков, А.П. Голубев и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 464 с.
4. ГОСТ Р 52857.7 – 2007. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчёта на прочность. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 77 с.
5. ГОСТ 24755–89. Сосуды и аппараты. Нормы расчета укрепления отверстий. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 32 с.
6. ГОСТ 25859–83. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность при малоцикловых нагрузках. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 27 с.
7. ПБ 10–115–96. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. – М.: ПИО ОБТ, 1996. – 77 с.
8. РД 10-249-98. Нормы расчёта на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды.
9. ГОСТ Р 9.907-2007 (ИСО 8407:1991) Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 2007. – 45 с.
10. Справочник по теплообменникам: В 2-х т./ Пер.с англ. Под ред. О.Г. Мартыненко и др. – М.: Энергоатомиздат, 1987 (11 экз)
11. Ривкин С.Л. Теплотехнические свойства воды и водяного пара/ С.Л. Ривкин, А.А. Александров. – М.: Энергия, 1984. – 424 с. (58 экз.)
12. Уонг Х. Основные формулы и данные по теплообмену для инженеров: Пер. с англ./ Справочник. – М.: Атомиздат, 1979. – 216 с.

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://www.e.lanbook.com/>.
2. Электронно-библиотечная система «IPR-books» <http://www.iprbookshop.ru/>.

Перечень информационных источников, в том числе и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой для достижения удовлетворительных результатов работы в период прохождения учебной практики назначается индивидуально для каждого обучающегося, исходя из специфики задач, решаемых организацией – базой практики и тематики индивидуального задания.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), персональным компьютером, мультимедийным проектором и экраном.

2. Учебная аудитория для организации самостоятельной работы обучающихся, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, ученическая доска), персональными компьютерами с возможностью доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной образовательной среде учебного учреждения.

3. Специализированные учебные аудитории (лаборатории) для проведения работ, связанных с реализацией практического раздела практики.

4. Производственно-техническая база профильных организаций (при наличии соответствующих баз практики).

## **9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При этом необходимо обеспечить соблюдение следующих требований:

- учебные занятия и практическая подготовка проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников организации организующей практику, профильной организации или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Дополнительно обеспечивается соблюдение следующих требований в зависимости от категорий обучающихся с ограниченными возможностями здоровья:

а) для слабовидящих: обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс, при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, задания для выполнения и иные материалы выполняются увеличенным шрифтом;

б) для глухих и слабослышащих: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

в) для лиц с тяжёлыми нарушениями речи, глухих и слабослышащих все контрольно-оценочные мероприятия по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжёлыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются на компьютере со специальным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту, по желанию обучающихся все контрольно-оценочные мероприятия могут проводиться в устной форме.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

### 10.1. Методические рекомендации для руководителей практики

Согласно требованиям Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, для руководства практикой назначаются руководитель (руководители) практики из числа лиц, относящимся к научно-педагогическому составу организации, организующей проведение практики.

Руководитель практики несет ответственность за качество прохождения практики, за подготовку обучающегося к профессиональной, практической инженерной деятельности, за полное и глубокое освоение программы практики.

До начала практики руководитель обязан:

- составить рабочий график проведения практики;
- разработать индивидуальные задания для обучающихся, предназначенные для выполнения в период практики;
- довести до сведения обучающихся программу прохождения практики и тематику индивидуальных заданий;

В процессе практики руководитель обязан:

- осуществлять контроль за соблюдением сроков проведения практики и соответствием её содержания требованиям, установленным ОПОП ВО;
- оказывать методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий;
- при планировании практических занятий, проводимых в рамках практики на профильных предприятиях согласовать с представителями последних объём и план проведения занятий, участвовать в их проведении.

- контролировать выполнение обучающимися программы практики, выполнение индивидуального задания, проводить консультации согласно намеченного графика, проверять заполнение дневников и выполненную работу по подготовке отчета;

- оценивать результаты прохождения практики обучающимися, дать отзыв об их работе и представить заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

Тематика заданий, выполняемых на аудиторных практических занятиях и в рамках самостоятельной работы должна быть по возможности увязана с параллельно выполняемыми курсовыми работами (проектами). При отсутствии обозначенной возможности тематика заданий должна быть сформулирована с учётом информационной базы изученных ранее учебных дисциплин и теоретического раздела практики.

## **10.2. Методические рекомендации для обучающихся**

Прохождение производственной практики обучающимися предусмотрено учебным планом и являются одним из видов обязательных учебных занятий, поэтому опоздания на практику и прогулы недопустимы. Контроль посещения практик и производственной дисциплины проводит руководитель практики от организации, организующей практику (образовательной организации).

Перед началом практики обучающемуся необходимо присутствовать на организационном собрании и получить у руководителя программу практики и индивидуальное задание, разработать индивидуальный план прохождения практики, согласовать его с руководителями практики, оформить дневник практики.

Во время прохождения практики обучающийся обязан:

- добросовестно относиться ко всем видам учебных занятий;
- ежедневно вести записи в дневнике о выполняемой работе;
- выполнять программу практики в целом и индивидуальное задание руководителя практики от организации организующей практику, систематически вести работу по составлению отчета.

- при прохождении практики в назначенное руководителем время являться в образовательную организацию для проверки дневников и отчетов, для получения консультаций по индивидуальному заданию и для выполнения других организационных мероприятий.

- прибыть в образовательную организацию за три дня до окончания практики, для предоставления руководителю практики законченной отчётной документации по результатам прохождения практики.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ**

### **11.1. Виды и средства оценивания результатов прохождения практики**

Виды и средства оценивания результатов прохождения практики представлены в таблице 6.

### Виды и средства оценивания результатов прохождения практики

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-1.1	Контрольные вопросы для оценки готовности к выполнению плана практического раздела программы практики.	Контрольные вопросы к зачёту с оценкой.
ПК-1.2	Критерии оценки адекватности и качества выполнения объёма работ, предусмотренных практическим разделом практики.	Контрольные вопросы к зачёту с оценкой.
ПК-1.3	Критерии оценки объёма и качества оформления отчётной документации по результатам прохождения практики.	Контрольные вопросы к зачёту с оценкой.

### 11.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе прохождения обучающимися практики рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся своевременно выполняет рабочий график (план) проведения практики, качественно и в срок выполняет поставленные задачи в рамках работы на практических занятиях и ходе выполнения индивидуального задания, ежедневно ведёт дневник практики – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся выполняет рабочий график (план) проведения практики с задержкой, выполняет поставленные задачи в рамках работы на практических занятиях и ходе выполнения индивидуального задания, затягивает с оформлением отчётности – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся с существенной задержкой выполняет рабочий график (план) проведения практики, удовлетворительно выполняет поставленные задачи в рамках работы на практических занятиях и ходе выполнения индивидуального задания, имеет значительные нарушения при ведении отчётности – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся фактически не выполняет поставленные задачи в соответствии с рабочим графиком (планом) проведения практики и индивидуальное задание – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

В процесс прохождения практики педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 11.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачёта с оценкой используется шкала оценивания, представленная в таблице 7.

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты прохождения практики
Высокий («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Полностью выполнил индивидуальное задание на практику. Отчёт о прохождении практики оценен руководителем практики от профильной организации (при наличии таковой) на оценку «отлично».
Повышенный («хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Полностью выполнил индивидуальное задание на практику с незначительными замечаниями. Отчёт о прохождении практики оценен руководителем практики от профильной организации (при наличии таковой) на оценку «отлично» или «хорошо».
Базовый («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Удовлетворительно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Полностью выполнил индивидуальное задание на практику с замечаниями. Отчёт о прохождении практики оценен руководителем практики от профильной организации (при наличии таковой) на оценку «удовлетворительно».
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности среднего уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной и профессиональной литературы необходимой для прохождения практики.

#### 11.4. Оценивание окончательных результатов прохождения практики

Итоговая оценка за практику определяется на основании результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета с оценкой), оценок, полученных

обучающимся в ходе текущего контроля в период прохождения практики и оценки выставленной руководителем практики от профильной организации (при наличии таковой).

### 11.5. Характеристика результатов прохождения практики

Характеристики результатов прохождения практики в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 8.

Таблица 8

Характеристика результатов прохождения практики

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание практики освоено полностью, цель практики достигнута, индивидуальное задание на практику выполнено.
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание практики освоено полностью, цель практики достигнута, индивидуальное задание на практику выполнено с незначительными замечаниями.
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание практики освоено частично, цель практики не достигнута, индивидуальное задание на практику выполнено со значительными замечаниями.
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание практики не освоено, цель практики достигнута, индивидуальное задание на практику не выполнено. Дополнительная самостоятельная работа не привела к исправлению обучающимся сложившейся ситуации.

### 11.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Производственная практика (проектная практика)», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Производственная практика (проектная практика)».

## 12. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека,

семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за проведение практики)*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.А. Анисин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

### Общие сведения

Фамилия, имя, отчество обучающегося	
Код и наименование специальности или направления подготовки	
Направленность (профиль) образовательной программы	
Курс	
Форма обучения	
Учебная группа	
Вид практики	
Тип практики	
Способ проведения практики	
Форма проведения практики	
Период прохождения практики	с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.
Место прохождения практики	

### Планируемые работы

№ п/п	Содержание работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении
1	Оформление организационно-распорядительных документов по проведению практики	до начала практики	

№ п/п	Содержание работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении
2	Проведение инструктажа обучающихся по охране труда, технике безопасности, выполнению правил противопожарной безопасности, санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов	в первый день практики	
4	Выполнение индивидуального задания на практику	в период практики	
5	Проведение руководителем (руководителями) практики консультаций для обучающихся по вопросам прохождения практики	в период практики	
6	Подготовка отчета о прохождении практики	за три дня до промежуточной аттестации	
7	Проверка отчета о прохождении практики, оформление отзыва руководителя практики от профильной организации	за два дня до промежуточной аттестации	
8	Защита отчета о прохождении практики и промежуточная аттестация обучающихся	в последний день практики	

**Рабочий график (план) составил:**

руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*      *(подпись)*      *(И.О. Фамилия)*      *(дата)*

**Согласовано (при проведении практики в профильной организации):**

руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*      *(подпись)*      *(И.О. Фамилия)*      *(дата)*

**С рабочим графиком (планом) ознакомлен:**

обучающийся

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*(подпись)*      *(И.О. Фамилия)*      *(дата)*



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за проведение практики)*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.А. Анисин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

### Общие сведения

Фамилия, имя, отчество обучающегося	
Код и наименование специальности или направления подготовки	
Направленность (профиль) образовательной программы	
Курс	
Форма обучения	
Учебная группа	
Вид практики	
Тип практики	
Способ проведения практики	
Форма проведения практики	
Период прохождения практики	с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.
Место прохождения практики	

### Содержание индивидуального задания

**Индивидуальное задание выдал:**  
руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*      *(подпись)*      *(И.О. Фамилия)*      *(дата)*

**Согласовано** (при проведении практики в профильной организации):  
руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(должность, ученая      (подпись)      (И.О. Фамилия)  
степень, ученое звание)      (дата)

**Индивидуальное задание получил:**

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)      (И.О. Фамилия)      (дата)



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за проведение практики)*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.А. Анисин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

### Общие сведения

Фамилия, имя, отчество обучающегося	
Код и наименование специальности или направления подготовки	
Направленность (профиль) образовательной программы	
Курс	
Форма обучения	
Учебная группа	
Вид практики	
Тип практики	
Способ проведения практики	
Форма проведения практики	
Период прохождения практики	с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.
Место прохождения практики	

### Учет выполняемой работы

№ п/п	Содержание работы	Дата выполнения	Отметка о выполнении
1			
2			
3			

**Дневник практики заполнил:**

обучающийся \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(дата)

**Дневник практики проверил:**  
руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(должность, ученая (подпись) (И.О. Фамилия) (дата)  
степень, ученое звание)

**Дневник практики проверил (при проведении практики в профильной  
организации):**  
руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(должность, ученая (подпись) (И.О. Фамилия) (дата)  
степень, ученое звание)

(полное наименование профильной организации)

## ОТЗЫВ руководителя практики от профильной организации

### Общие сведения

Фамилия, имя, отчество обучающегося	
Код и наименование специальности или направления подготовки	
Направленность (профиль) образовательной программы	
Курс	
Форма обучения	
Учебная группа	
Вид практики	
Тип практики	
Способ проведения практики	
Форма проведения практики	
Период прохождения практики	с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.
Место прохождения практики	

**Общая оценка работы обучающегося, соблюдения им правил внутреннего трудового распорядка, требований охраны труда и пожарной безопасности:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Оценка содержания и оформления отчета о прохождении практики:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Предварительная оценка по пятибалльной системе: \_\_\_\_\_.

**Отзыв составил:**

руководитель практики от профильной организации

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(должность, ученая степень, ученое звание)      (подпись)      (И.О. Фамилия)      (дата)

Печать профильной организации.

**С отзывом ознакомлен:**

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)      (И.О. Фамилия)      (дата)



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

**Кафедра «Промышленная теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за проведение практики)*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.А. Анисин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

*(наименование практики)*

Обучающийся:

\_\_\_\_\_  
*(фамилия, имя, отчество (при наличии))*

\_\_\_\_\_  
*(учебная группа)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от  
профильной организации:

\_\_\_\_\_  
*(наименование профильной организации)*

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от  
университета:

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученая степень, ученое звание)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Оценка : \_\_\_\_\_

Дата защиты: «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись руководителя: \_\_\_\_\_

Брянск 20\_\_