



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института энергетики и  
автоматизированных систем  
С.И. Лукьянов  
«09» 2018 г.

## ПРОГРАММА

ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ - ПРАКТИКИ ПО ПОЛУЧЕНИЮ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Профиль программы

**Энергообеспечение предприятий**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

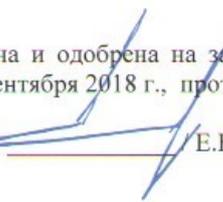
Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Энергетики и автоматизированных систем  
Теплотехнических и энергетических систем  
2, 3  
4, 6

Магнитогорск  
2018 г.

Программа производственной практики составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 01.10.2015 № 1081.

Программа производственной практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры теплотехнических и энергетических систем «25» сентября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / Е.Б. Агапитов /

Программа производственной практики рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов /

Программа производственной практики составлена:  
ст. преподаватель кафедры ТиЭС

 / С.В. Осколков /

Рецензент:

зам. начальника ЦЭС ПАО «ММК», к.т.н.

 / В.Н. Михайловский /



**1 Цели производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**Целями производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника являются:**

- закрепление теоретических знаний, получаемых в аудиторных занятиях;
- приобретение практических навыков работы по специальности;
- выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности.

**2 Задачи производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**Задачами производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:**

- изучение производственных отношений в производственных подразделениях предприятия, основы организации, планирования и управления производством;
- изучение основных тенденций в развитии чёрной металлургии и промышленной теплотехники и теплоэнергетики на основе самостоятельной проработки соответствующих цеховых документов, проектов, приказов и инструкций;
- приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования промышленных предприятий;
- изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства металлургического предприятия, ТЭЦ, ГРЭС, АЭС и других производственных предприятий;
- изучение оборудования, технологии организации труда соответствующего энергетического цеха предприятия или ГРЭС, в котором студент проходит практику;
- изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия или ГРЭС;
- изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия;
- изучение уровня автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда;
- изучение правил техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия;
- принятие активного участия в общественной, воспитательной, рационализаторской и изобретательской работе предприятия и полное выполнение индивидуального задания;
- приобретение опыта организаторской и воспитательной работы в коллективе.

**3 Место производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в структуре образовательной программы**

**Для прохождения** производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы знания, умения и владения, **сформированные в результате изучения** дисциплин, позволяющих получить глубокие знания непосредственно по работе энергетического хозяйства промышленного предприятия и ТЭС. **Производственная практика базируется на учебные дисциплины профессионального цикла: «Введение в специальность», «Введение в направление», «Тепломассообмен», «Материаловедение и Технология конструкционных материалов», «Гидрогазодинамика», «Электротехника», «Конструкция и тепловая работа промышленных печей», «Высокотемпературные процессы и установки», «Источники и системы теплоснабжения предприятий»,**

**«Котельные установки и парогенераторы», «Тепловые двигатели и нагнетатели», что позволяет обучающимся иметь теоретические знания, умения и готовность к прохождению производственной практики.**

Кроме того, программой практики предусматривается углубление экономических знаний и дальнейшее развитие навыков воспитательной работы студентов в трудовых коллективах

Знания, умения и владения, **полученные** в процессе прохождении производственной практики, **будут необходимы для освоения и выполнения курсовых работ и проектов по дисциплинам: «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Методы инженерных исследований», «Тепловые электростанции», «Экономика».**

#### **4 Место проведения практики**

Производственная практика – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на базе основных энергетических и производственных цехов ОАО «ММК» (ТЭЦ, ЦЭС, ПВЭС, ПСЦ, ККП, ККЦ, КХП, ЛПЦ, электросталеплавильный и доменный цеха), трест «Теплофикация», трест «Водоканал» и других предприятиях города, а также на иногородних предприятиях (при наличии договорных отношений с МГТУ).

Способ проведения практики: стационарная.

**Производственная практика – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности** осуществляется – непрерывно в течение четырех недель.

#### **5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, и планируемые результаты**

**В результате прохождения производственной практики – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности у обучающегося, должны быть сформированы следующие компетенции:**

Структурный элемент компетенции и	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы сбора и анализа информации из различных источников и баз данных</li> <li>- основные методы сбора и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> <li>- основные методы сбора и анализа информации из различных источников и баз данных с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий и обеспечивать обработку и хранение</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять полученную информацию в требуемом формате</li> <li>- представлять полученную информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и воспринимать информацию</li> <li>- ставить цель и формулировать задачи по её достижению</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой мышления при поиске и обработке полученной информации</li> <li>- культурой мышления при поиске, обработке и анализе полученной информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> <li>- навыками при поиске, обработке и анализе полученной информации с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</li> </ul>
<p><b>ОПК-2 способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания</b></p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин</li> <li>- фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин, основные методы решения типовых задач по известным алгоритмам и правилам</li> <li>- фундаментальные основы естественнонаучных дисциплин и применять их при решении профессиональных задач повышенной сложности</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</li> <li>- распознавать эффективное решение от неэффективного, при решении задач в области профессиональной деятельности</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами математического анализа и моделирования в области профессиональной деятельности</li> <li>- способами демонстрации умения анализировать способы теоретического и экспериментального исследования в области профессиональной деятельности</li> <li>- возможностью междисциплинарного применения математического анализа и моделирования при теоретическом и экспериментальном исследовании, в профессиональной деятельности</li> </ul>
<p><b>ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией</b></p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и основные виды энергообъектов предприятий и их элементов</li> <li>- особенности конструкций различных видов теплообменного оборудования производственных предприятий</li> <li>- особенности конструкций различных видов энергообъектов с целью создания неэнергоёмких высокопроизводительных и экономичных ТМОУ</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать конструкции энергообъектов и их элементов для определенных теплотехнологических процессов</li> <li>- рационально, выбирать конструкции энергообъектов и их элементов для определенных теплотехнологических процессов</li> <li>- рационально, выбирать конструкции энергообъектов и их элементов</li> </ul>

	для определенных теплотехнологических процессов в соответствии с нормативной документацией
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов</li> <li>- навыками сбора исходных данных для проектирования энергосберегающих энергообъектов и их элементов и их анализа</li> <li>- навыками сбора исходных данных для проектирования энергосберегающих энергообъектов и их элементов <b>в соответствии с нормативной документацией</b></li> </ul>
<b>ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием</b>	
Знать	- методики проведения расчетов и проектирования теплотехнологического оборудования
Уметь	- выбирать оборудование с учетом проведенных расчетов
Владеть	- навыками проектирования теплотехнологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
<b>ПК-3 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов в области профессиональной деятельности</li> <li>- методы предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам с учетом их доводки к условиям эксплуатации</li> <li>- специфику того как участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к эксплуатации новых энергообъектов, как проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</li> <li>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений и их элементов по стандартным методикам и анализировать их</li> <li>- применять современные технологии для проведения предварительного технико-экономического обоснования при выполнении работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки к эксплуатации энергообъектов</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений</li> <li>- основными методами математического аппарата обработки предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и информационных технологий</li> </ul>
<b>ПК-4 способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата</b>	
Знать	- методики проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов с привлечением соответствующего

	математического аппарата
Уметь	- проводить эксперименты по заданной методике и обрабатывать полученную информацию и анализировать ее
Владеть	- навыками и методиками обобщения результатов решения с использованием современных образовательных и ин
<b>ПК-7 способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины</b>	
Знать	- специфику того, как применять знания методов соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, нормы охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
Уметь	- применять современные технологии для соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и пользоваться нормами охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
Владеть	- приемами и методами обеспечения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности с использованием норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
<b>ПК-8 готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования</b>	
Знать	- специфику наиболее эффективных современных методов метрологического обеспечения технологических процессов и методов контроля режимов работы технологического оборудования
Уметь	- применять современные технологии для разработки наиболее эффективных методов метрологического обеспечения технологических процессов и методов контроля режимов работы
Владеть	- приемами и методами анализа современного метрологического обеспечения технологических процессов и методов контроля режимов работы технологического оборудования и выбора оптимального решения
<b>ПК-9 способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</b>	
Знать	- способы соблюдения экологической безопасности на производстве в области профессиональной деятельности и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- ресурсосбережению
Уметь	- выполнять расчеты в области планирования экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- ресурсосбережению
Владеть	- способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области экологической безопасности путем использования возможностей информационной среды
<b>ПК-10 готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов</b>	
Знать	- основные методы подготовки и доводки технологического оборудования в применении своей профессиональной деятельности
Уметь	- применять современные технологии по освоению и доводке технологических процессов с учетом оптимизации технологических режимов

Владеть	- спецификой организации работ в области профессиональной деятельности с учетом экологических аспектов различных видов теплогенерации
---------	---

## 6 Структура и содержание производственной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 9 зачетных единиц, 324 акад часа, в том числе

- контактная работа – 3,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 320,2 акад. часов.
- в форме практической подготовки – 324 акад. часа.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код структурный элемент компетенции
1.	Подготовительный этап (прослушивание вводного инструктажа по охране труда и изучение спецкурса в рамках образовательной программы).		
1.1.	Организационное собрание. Прослушивание вводного инструктажа по охране труда и изучение спецкурса в рамках образовательной программы.	Участие в собрании	ОПК-1 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув
1.2.	Явка на предприятие к месту прохождения практики. Производственный инструктаж на рабочем месте	Прохождение производственного инструктажа на рабочем месте	ОПК-1 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув
2.	Производственный этап		ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.1.	Ознакомление с производственным циклом предприятия в целом	Сбор материала на рабочем месте	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.2.	Ознакомление с производственным циклом конкретного производственного цеха (участка)	<b>Выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала,</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув;

		<b>обработка наблюдений.</b>	ПК-10 зув
2.3.	Изучение оборудования, технологии организацию труда соответствующего энергетического цеха предприятия, в котором студент проходит практику	<b>Выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, обработка наблюдений.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.4.	Изучение производственной и организационной структуры энергетического хозяйства предприятия (теплоэнергоносители, схемы энергопотоков, энергобаланс)	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, обработка наблюдений, составление схем.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.5.	Изучение энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха)	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, обработка наблюдений, составление схем.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.6.	Приобретение производственных навыков по обслуживанию, наладке, регулированию, управлению и ремонту технологического и энергетического оборудования	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения и измерения при проведении работ по обслуживанию, наладке и ремонту энергетического оборудования.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.7.	Изучение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.8.	Изучение уровня механизации и автоматизации производственных процессов и энерговооружённости труда	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.9.	Изучение правила техники безопасности и охраны труда, мероприятий по охране окружающей среды в энергохозяйстве предприятия	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув

2.10.	Изучение себестоимости единицы продукции по все статьям затрат, системы планирования, нормирования и учёта производства в энергохозяйстве предприятия	<b>Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала.</b>	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув; ПК-1 зув; ПК-2 зув; ПК-3 зув; ПК-4 зув; ПК-7 зув; ПК-8 зув; ПК-9 зув; ПК-10 зув
2.11.	Обработка и анализ полученной информации	Подготовка отчета по практике.	ОПК-1 зув; ОПК-2 зув
2.12.	Сдача отчета по практике		ОПК-1 зув; ОПК-2 зув

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной практике**

Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Описание производственного цикла предприятия в целом.
2. Описание производственного цикла конкретного производственного цеха (участка).
3. Описание энергохозяйства конкретного производственного участка (цеха).
4. Приведение основных плановых и фактических технико-экономических показателей работы энергетических цехов предприятия.
5. Приведение схем автоматизации производственных процессов и энергетических узлов и их описание.
6. Плановая и фактическая калькуляция себестоимости выпускаемой продукции; фактическая прибыль предприятия, рентабельность и её уровень, стоимость основных фондов по отдельным группам.
7. Выполнение условий охраны труда, с оценкой основных вредностей производства и преодоление аварийных ситуаций.

Во время практики студенты изучают следующие вопросы:

1. Котельный цех:
  - характеристика используемого топлива, его подготовка к сжиганию и горелочные устройства;
  - конструкция, тепловой и аэродинамический режимы топок парогенератора, особенности эксплуатации топок;
  - испарительные поверхности нагрева, их конструкции, схемы включения и

температурные условия работы; схемы циркуляции и питания котлов;

- пароперегреватели, конструкции и схемы включения, температурные условия работы; устройства и методы регулирования температуры перегретого пара; марки сталей, применяемые для изготовления пароперегревателей;

- водяные экономайзеры, конструкции и схемы включения;

- воздухонагреватели, конструкции, особенности эксплуатации и ремонта; способы защиты конвективных поверхностей от золотого износа и низкотемпературной коррозии;

- водный режим парогенераторов, качество получаемого пара;

- вспомогательное оборудование парогенераторов (дутьевые и мельничные вентиляторы, циклоны, скрубберы, золоуловители, электрофильтры и др.);

- правила эксплуатации парогенераторов, теплотехнические испытания, автоматический контроль теплового и аэродинамического режимов работы.

## 2. Турбинный цех:

- тип, конструкция и особенности работы турбин, установленных в машинном зале;

- методы и устройства для регулировки паровых турбин;

- особенности конструкции и специфические условия работы конденсационных установок;

- режим работы элементов схемы регенерации;

- конструктивное оформление и правила технической эксплуатации подогревателей низкого (ПНД) и высокого (ПВД) давления;

- эксплуатационные и аварийные режимы работы паровых турбин;

- деаэрация воды, конструкция, принцип работы и режим деаэраторов;

- установки для восполнения потерь конденсата и отпуска пара.

## 3. Электроцех:

- техническая характеристика, особенности эксплуатации и режим работы генераторов;

- трансформаторы, их техническая характеристика, особенности эксплуатации, режим работы и правила безопасности при эксплуатации и ремонте.

## 4. Цех (участок) КИП и автоматики:

- контрольно-измерительные приборы и регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы, используемые в схеме теплового контроля;

- работа локальных схем контроля и регулирования различных параметров и элементов оборудования станции;

- схемы и оборудование технологической защиты и блокировки теплосилового оборудования, применение ЭВМ.

## 5. Цех топливоподдачи:

- топливное хозяйство, ёмкости складов, приёмные разгрузочные устройства, характеристика оборудования, технология хранения;

- методы и технология подготовки, очистки и подачи топлива потребителям, режим работы системы транспорта;

- правила противопожарной безопасности, охраны труда на складах топлива и системе транспорта топлива.

## 6. Газовое хозяйство:

- схемы газопроводов, газораспределительные станции и арматура, регулирующие устройства;

- правила по технике безопасности и противопожарной технике при обслуживании

газового хозяйства.

7. Цех химводоочистки:

- водный режим электростанции, характеристика и качество используемой воды, требования к качеству пара, конденсата, питательной и котловой воде;
- схема водоподготовки, техническая характеристика используемого оборудования и режим его работы;
- организация текущего и капитального ремонта оборудования цеха.

8. Районные и пиковые котельные:

- схемы включения, типы, конструкции и тепловые режимы бойлерных установок;
- схемы включения пиковых сетевых водоподогревателей, их тепловые режимы;
- пиковые водогрейные котлы, их конструкции, тепловые режимы, годовые и суточные графики тепловых нагрузок;
- соотношения между тепловыми нагрузками регулируемых отборов турбины и пиковой котельной.

9. Паровоздуховная станция:

- техническая характеристика турбокомпрессоров доменных воздуховодов и их вспомогательного оборудования;
- регулирование турбин, приводов, компрессоров или воздуховодов;
- способы ввода кислорода для обогащения воздуха и особенность работы компрессоров на обогащённом воздухе;
- схемы подачи сжатого воздуха от ПВЭС и ПВС к доменным печам и кислородным станциям.

10. Техническое водоснабжение:

- обратное водоснабжение, схема, режим эксплуатации, оборудование;
- прямоточное водоснабжение, характеристика насосной станции и её оборудования;
- развёрнутая схема водопроводов, конструкция водозабора и фильтрационных установок.

11. Паросиловой цех:

- котлы-утилизаторы, их характеристика и оборудование, правила эксплуатации;
- тепловой и гидравлический режим КУ, технико-экономические показатели работы котлов утилизаторов и систем испарительного охлаждения;
- конструкции и характеристика газоочистных сооружений, режимы их работы и эффективность применения;
- вспомогательное оборудование КУ и газоочисток, схемы КИП и автоматики.

12. Кислородно-компрессорный цех:

- схемы установки разделения воздуха, конструкции и техническая характеристика элементов схемы (ректификационных колонн, генераторов, детандеров, паровых турбин);
- потребители кислорода, технико-экономические показатели работы, автоматический контроль и регулирование процесса получения кислорода.

Кроме изучения отмеченных технических вопросов, необходимо детально ознакомиться с экономикой и организацией производства в вышеперечисленных подразделениях, обратив особое внимание на следующее:

- проектная и фактическая производительность цеха, производства, состав и характеристика готовой продукции, её потребители;

- производственная программа, удельные нормы расхода материалов и энергоресурсов, их стоимость;
- организация труда, режим работы цеха, графики сменности, состав бригад;
- численность и заработная плата трудящихся; баланс рабочего времени для основных и вспомогательных рабочих;
- нормы обслуживания по отдельным производственным подразделениям, производительность труда по цеху, применяемые системы заработной платы, тарифные сетки и ставки, положение о премировании;
- штат ИТР и служащих, их должностные оклады и система премирования;
- себестоимость продукции; затраты на текущий ремонт оборудования;
- плановая и фактическая калькуляция себестоимости выпускаемой продукции; фактическая прибыль предприятия, рентабельность и её уровень, стоимость основных фондов по отдельным группам.

Также рекомендуется студентам-практикантам на протяжении всего периода прохождения практики вести дневник практики.

По окончании практики студент составляет письменный технический отчёт. Содержание отчёта определяется программой практики и зависит от вида практики и её продолжительности. Отчёт выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением. Текст отчёта должен быть разбит на разделы, отражающие все вопросы, предусмотренные программой и индивидуальным заданием на практику. Рисунки и схемы в тексте должны выполняться аккуратно и иметь соответствующие пояснения. Копии крупных чертежей, полученные на предприятии, а также выполненные студентом, представляются в виде приложения к отчёту. Отчёт должен содержать не менее 30 страниц рукописного текста и приложение (чертежи, диаграммы, расчёты и т.д.). При написании следует стремиться к точности и лаконичности изложения.

Текст и рисунки отчёта размещают с одной стороны листа бумаги. С левой стороны листа оставляется поле шириной 20 мм для брошюрования всех страниц текста и титульного листа. Все страницы отчёта должны быть пронумерованы. Иллюстрации к отчёту выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и правилами инженерной графики. В конце отчёта приводится список использованной при подготовке отчёта литературы, который должен быть оформлен согласно библиографическим правилам.

В отчёт вносят результаты личных наблюдений и практического опыта работы студента на рабочем месте, а также основные данные, полученные студентом из лекций и экскурсий. Следует также кратко изложить результаты изучения производственных журналов, технологических инструкций, теплотехнических карт, материалов лабораторных испытаний проектных материалов, материалов научно-исследовательских работ, проводимых в цехе. Желательно включить в отчет критические замечания по организации труда, эксплуатации оборудования, нерациональному использованию энергоресурсов, несоблюдению требований по охране воздушного бассейна и т.д., а также сформулировать предложения по устранению этих недостатков. Наличие таких предложений свидетельствует об активной и творческой деятельности студента в период прохождения практики.

Отдельный раздел отчета посвящается результатам выполнения индивидуального задания и изобретательско-рационализаторской деятельности студента на практике.

За 2-3 дня до окончания практики, оформленный отчет по практике сдается на рецензию руководителю практики от предприятия, который, ознакомившись с отчетом, пишет отзыв-характеристику студенту. В отзыве должны быть отражены:

характеристика работы студента, уровень теоретической и практической подготовки, выполнение задания по практике, состояние трудовой дисциплины, качество оформления отчета, дана общая оценка практики студента.

Отзыв-характеристика о производства должна храниться в личном деле студента и являться основой для составления выпускной характеристики, выдаваемой по окончании института.

Аттестация студентов по итогам прохождения производственной практики производится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями сводного отчета в течение пяти дней после окончания практики. По итогам аттестации выставляется оценка по дифференцированному зачету (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Оценка по итогам прохождения производственной практики приравнивается к оценкам по теоретическому обучению, проставляется в зачетную книжку и аттестационную ведомость, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики, не предоставившие отчета о прохождении практики, или получившие неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляются на практику повторно, на условиях личной договоренности с аналогичными предприятиями, или отчисляется из вуза.

По итогам промежуточной аттестации выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### ***Показатели и критерии оценивания:***

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики**

### **а) основная литература:**

1. Попов, А. А. Производственная безопасность : учебное пособие / А. А. Попов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1248-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12937> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в движущихся жидкостях : учебное пособие / И. В. Кудинов, В. А. Кудинов, А. В. Еремин, С. В. Колесников ; под редакцией Э. М. Карташова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1837-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56168> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) дополнительная литература:**

1. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы : монография / А. Б. Килин, В. А. Азев, А. С. Костарев [и др.]. — Москва : Горная книга, 2019. — 280 с. — ISBN 978-5-98672-488-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13489> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Менеджмент: учебная и производственная практики бакалавра : учебное пособие / под общ. ред. В. И. Звонникова, С. Д. Резника. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 168 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010135-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065381> – Режим доступа: по подписке.

### **в) методические указания:**

1. Волощук, Т. Г. Производственная практика : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=11.pdf&show=dcatalogues/1/1130119/11.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кузнецова, Н. В. Производственная практика : учебное пособие / Н. В. Кузнецова, Ю. Г. Терентьева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2305.pdf&show=dcatalogues/1/1129916/2305.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) программное обеспечение и интернет ресурсы:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Стандартные		
Microsoft Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
Microsoft Office 2007	№135 от 17.09.2007	Бессрочно
7Zip	Свободно распространяемое	бессрочно
FAR Manager	Свободно распространяемое	бессрочно
Дополнительные		
Microsoft Windows 10 Pro	Д-1227 от 8.10.2018	11.10.2021

1. Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: [https://elibrary.ru/project\\_risc.asp](https://elibrary.ru/project_risc.asp) (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . –URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.
8. Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
9. Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата

- обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
10. Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  11. Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  12. Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  13. SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  14. Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  15. zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  16. Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
  17. Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный консорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
  18. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
  19. РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

## **9. Материально-техническое обеспечение производственной практики**

Материально-техническое обеспечение ОАО «ММК» (ТЭЦ, ЦЭС, ПВЭС, ПСЦ, ККП, ККЦ, КХП, ЛПЦ, электросталеплавильный и доменный цеха), трест «Теплофикация», трест «Водоканал» и других предприятий города, а также иногородних предприятий позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной практики и сформировать соответствующие компетенции.