

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института  
Естествознания и стандартизации,  
И.Ю. Мезин  
«25» сентября 2017 г.



**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Направление подготовки  
*18.03.01 Химическая технология*

Направленность (профиль/ специализация) программы  
*Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Очная

|          |  |
|----------|--|
| Институт | естествознания и стандартизации          |
| Кафедра  | физической химии и химической технологии |
| Курс     | 4  |
| Семестр  | 7  |

Магнитогорск  
2017 г.

Программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности составлена на основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 - *Химическая технология*, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1005

Программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физической химии и химической технологии « 1 » сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.Н. Смирнов/

Программа производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности рассмотрена и утверждена на заседании методической комиссии факультета стандартизации, химии и биотехнологии «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель \_\_\_\_\_ / И.Ю. Мезин /

Программа составлена:

старший преподаватель каф. ФХ и ХТ






\_\_\_\_\_ / С.В.Юдина /

Рецензент

Ведущий специалист ИТЦ ГАДИ ПАО ММК, к.т.н.



**Лист регистрации изменений и дополнений**

| № п/п | Раздел РПД (модуля) | Краткое содержание изменения/ дополнения                                   | Дата, № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой   |
|-------|---------------------|--|-------------------------------------|---|
| 1     | 8                   | Корректировка списка лицензионного обеспечения                             | №1 от 04.09.2018                    |  |
| 2     | 8                   | Корректировка списка литературы  | №1 от 04.09.2018                    |  |
| 3     | 8                   | Корректировка списка лицензионного обеспечения                             | №5 от 31.10.2018                    |  |
| 4     | 3,4,6,7             | Корректировка рабочей программы  | №1 от 04.09.2019                    |  |
| 5     | 8                   | Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины | №1 от 31.08.2020                    |  |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |
|       |                     |  |                                     |   |

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

Целями производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология являются:

- закрепление в производственных условиях знаний, полученных в процессе обучения в высшем учебном заведении;
- овладение производственными навыками и передовыми технологиями;
- знакомство с научными принципами процессов химической технологии, с передовыми методами производства, сырьем и методами его подготовки, устройством и работой важнейших аппаратов, технологическим режимом и системами автоматического регулирования и контроля процессов производства, с вопросами охраны труда и, что особенно важно в настоящее время, охраны окружающей среды;
- ознакомление с научно-исследовательской и рационализаторской работой.

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

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

- закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам и дисциплинам специализации путем практического изучения современных процессов и оборудования, средств механизации и автоматизации производства, организации передовых методов работы, вопросов безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды;
- ознакомление со структурой предприятий химико-металлургического комплекса, изучение вопросов снабжения их сырьем, материалами, энерго- и водоснабжения;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов сбыта продукции;
- освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей производств химико-технологического комплекса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.
- ведение документации.

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

Для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности необходимы знания, умения и владения, сформированные в результате изучения таких дисциплин как:

- химия, минералогия и петрография горючих ископаемых
- теоретические основы химической технологии топлива и углеродных материалов;
- химическая технология топлива и углеродных материалов;
- подготовка углей к коксованию;
- процессы и аппараты химической технологии;
- проектная деятельность;
- массообменные процессы химической технологии.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта про-

фессиональной деятельности является продолжением или логическим завершением изучения данных дисциплин.

Требования к входным знаниям, умениям и готовностям студентов, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ООП, и необходимые для прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности:

- знать теорию и технологию коксохимического производства и смежных отраслей промышленности;
- уметь применять знания основных правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- быть готовым применять ранее полученные знания при изучении действующих химических производств.

Знания, умения и владения, полученные в процессе прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, будут необходимы для последующего выполнения курсовых работ и проектов по коксованию углей, извлечению и переработке химических продуктов коксования и выпускной квалификационной работы.

#### **4 Место проведения практики**

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на базе производственных цехов ПАО «Магнитогорского металлургического комбината»:

Коксохимическое производство:

- углеподготовительный цех;
- коксовый цех;
- цех улавливания и переработки химических продуктов коксования;
- научно-исследовательская лаборатория КХП.

Способ проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности - стационарная.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности осуществляется - непрерывно.

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

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

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения  |
|---------------------------------|--|
|                                 | ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции |
| Знать                           | организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования   |
| Уметь                           | эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование   |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения   |
|---|---|
| Владеть   | осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и оценивать технологическую эффективность производства  |
| ПК-2 готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования |   |
| Знать   | аналитические и численные методы, информационные технологии, прикладные программные средства в области химической технологии, сетевые компьютерные технологии, базы данных в области химической технологии, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования                  |
| Уметь   | применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, и использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных |
| Владеть   | аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, методами обработки информации с использованием прикладных программных средств, компьютерными технологиями и базами данных в области химической технологии                                       |
| ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности   |   |
| Знать   | нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий  |
| Уметь   | выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, и процессов, оборудования и материалов  |
| Владеть   | методиками расчета экономической эффективности повышения качества продукции   |
| ПК-7 способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта   |   |
| Знать   | оборудование, аппараты и агрегаты производственного цикла, и нормативно-техническую документацию на него  |
| Уметь   | осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт   |
| Владеть   | навыками эксплуатации оборудования согласно утвержденной нормативно-технической документации и планам текущего и капитального ремонта установки, цеха, предприятия  |
| ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования   |   |

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  |
|---|--|
| Знать   | основное оборудование, используемое в переработке топлив и других химических производствах, и условия его безопасной эксплуатации  |
| Уметь   | принимать участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств   |
| Владеть   | навыками эксплуатации вводимого оборудования; настройкой технологического оборудования различной модификации одного технологического типа различных участков технологической цепочки   |
| ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования   |  |
| Знать   | техническую документацию на основное оборудование, используемое в переработке топлив   |
| Уметь   | составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт; выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации, базирясь на знании протекающих в аппаратах процессов |
| Владеть   | выявлять основные параметры работы оборудования для обеспечения безопасного режима его эксплуатации, базирясь на знании протекающих в аппаратах процессов  |
| ПК-10 способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа  |  |
| Знать   | планы аналитического контроля продукции, сырья и материалов производств; методики анализов продукции, сырья и материалов по ГОСТ и ТУ  |
| Уметь   | контролировать качество выпускаемой продукции с использованием типовых и современных методов анализа   |
| Владеть   | методиками проведения анализов и расчета результатов с использованием современных средств и пакетов прикладных компьютерных программ   |
| ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса   |  |
| Знать   | методы выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса  |
| Уметь   | выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса   |
| Владеть   | методами выявления и устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса  |
| ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |  |
| Знать   | физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования  |
| Уметь   | планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования                     |

|  |  |
|--|--|
| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения  |
| Владеть  | методами планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| ПК-17 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов |  |
| Знать  | стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов   |
| Уметь  | проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов   |
| Владеть  | методами проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов   |

### **6 Структура и содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Общая трудоемкость практики составляет 9 зачетных единиц, 324 акад. часов, в том числе:

- контактная работа 3,7 акад. часов;
- самостоятельная работа 320,3 акад. часов.
- в форме практической подготовки 324 акад. часов

| № п/п | Разделы (этапы) и содержание практики | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу   | Код и структурный элемент компетенции  |
|-------|---------------------------------------|--|--|
| 1     | Подготовительный                      | общий инструктаж по технике безопасности с оформлением соответствующих документов и ознакомление с правилами внутреннего распорядка на предприятии; выдача индивидуального задания; выдача направления на практику   | ПК-1 – зув<br>ПК-2 – зув<br>ПК-3 – зув   |
| 2     | Производственный                      | проведение экскурсий по основным и вспомогательным цехам коксохимического производства; общее ознакомление с коксохимическим производством его структурой, сырьевой базой, ассортиментом выпускаемой продукции; сбор материала для отчета, наблюдения за технологическими процессами; анализ необходимой информации, технических данных; изучение технологии производства; режим работы предприятия; изучение конструкции основных сооружений, аппаратов и оборудования в цехе и их компоновка; контроль качества сырья и готовой продукции; охра- | ПК-1 – зув<br>ПК-2 – зув<br>ПК-3 – зув<br>ПК-7 – зув<br>ПК-8 – зув<br>ПК-9 – зув<br>ПК-10 – зув<br>ПК-11 – зув<br>ПК-16 – зув<br>ПК-17 – зув |



| № п/п | Разделы (этапы) и содержание практики | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу   | Код и структурный элемент компетенции                                |
|-------|---------------------------------------|--|--|
|       |                                       | на труда, техника безопасности и противопожарная техника, мероприятия по охране окружающей среды.  |  |
| 3     | Подготовка отчета по практике         | систематизация и анализ необходимой технической информации, данных и результатов работы; обработка материалов практики, составление отчета | ПК-1 – зув<br>ПК-2 – зув<br>ПК-3 – зув<br>ПК-16 – зув<br>ПК-17 – зув |

### **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

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.

*Требования к структуре и содержанию отчета по учебной практике определены методическими рекомендациями:*

Понурко, И.В. Методические указания к проведению всех видов практик для обучающихся направления подготовки бакалавров 27.03.01 «Стандартизация и метрология» профиля «Стандартизация и сертификация (химическая технология)» /И.В. Понурко, Н.Ю. Свечникова, С. В. Юдина. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016 - 22 с.

Волощук, Т. Г. Производственная практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=11.pdf&show=dcatalogues/1/1130119/11.pdf&view=true>. – Макрообъект.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и

публично защитить отчет.

**Примерное индивидуальное задание на производственную практику:**

Цель прохождения практики:

- изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 18.03.01 «Химическая технология»;
- закрепление, расширение и углубление полученных обучающимся теоретических знаний, полученных при изучении естественно – научных и профессиональных дисциплин.

*Задачи практики:*

- знакомство с организацией работы предприятий (цеха, участка), их функционированием, технической оснащенностью;
- изучение номенклатуры выпускаемой продукции; анализ характеристик и свойств выпускаемой продукции;
- изучение технологических процессов, осуществляемых в цехе (участке), и технологического оборудования;
- приобретение обучающимися первичных навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных производственных задач;
- составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- приобретение обучающимися первичных навыков самостоятельной работы и выработку умений применять их при решении конкретных исследовательских задач;
- сбор материалов для подготовки отчета.

*Вопросы, подлежащие изучению:*

- проведение анализа нормативной правовой базы деятельности организации, где осуществляется учебная практика;
- на основе изучения положения об организации, где проходит практика, и иной нормативно-правовой документации, составить схему организационной структуры предприятия (цеха, участка);
- определение основных направлений деятельности организации (цеха, участка) и соотнесение их с мероприятиями, которые разработаны в стратегии организации;
- структуризация материала для подготовки к написанию отчета по практике.

Содержание отчета должно включать следующие разделы по отдельным цехам КХП:

*1. Подготовка углей к коксованию*

Качественные показатели технологических марок шихты, поступающей на коксование. Прием и складирование углей. Схема углеприема и оборудование. Общая схема обогащения углей. Характеристика рядовых углей, поступающих на обогащение. Методы, используемые для обогащения прибывающих углей. Устройство и конструктивные особенности основных аппаратов по обогащению, обезвоживанию и классификации продуктов обогащения. Реагенты, применяемые для обогащения мелких классов углей методом флотации. Водошламовая схема УОФ. Основные качественно-количественные показатели обогащения углей.

Общая схема УПЦ. Схема измельчения углей перед коксованием, принятая на КХП. Основные аппараты и оборудование углеприема, дозирования и измельчения углей, их характеристика.

Состав шихты, степень помола, насыпная плотность. Данные технического анализа, элементный состав, пластометрические показатели и петрографический состав шихты и углей, поступающих на коксование.

Автоматизация и механизация производственных процессов. Борьба с пылевыделе-

нием и снижением шума.

## *2. Производство кокса*

Общая характеристика коксовых батарей завода. Конструкция печей, геометрические размеры камер, разовая загрузка шихты, период коксования, оборот печей, состав отопительного газа. Выход и состав продуктов коксования. Серийность выдачи и загрузки коксовых печей. Цикличность работы коксового цеха. Обогрев коксовых печей. Работа газосборника. Температурный и гидравлический режим коксовых печей и их регулирование. Методы и приборы для регулирования разряжений в отопительной системе. Расход газа по сторонам батареи и его регулирование.

Эксплуатация коксовых печей. Угольные башни. Тушильная башня. Коксовая рампа, коксосортировка. Машины коксовых печей. Блокировка машин. Пуск и остановка печей. Оценка качества кокса. Стандарты на кокс. УСТК. Устройство и работа. Производительность по коксу и пару. Инертный газ на тушение. Дымососы и вентиляторы. Коксовая рампа, ее обслуживание и работа ее механизмов. Сортировка кокса по классам крупности.

Предотвращение и ликвидация аварий. Средства защиты против теплового излучения. Техника безопасности. Противопожарные мероприятия в цехе.

### *3. Цех улавливания химических продуктов коксования*

Технологическая схема цеха улавливания. Давление и температура газа по всему тракту. Ресурсы химических продуктов, улавливаемых в цехе, степень их извлечения из коксового газа. Качество получаемых продуктов.

### *4. Первичное охлаждение и очистка коксового газа*

Охлаждение коксового газа и конденсация из него паров воды и смолы. Очистка смолы от фусов и воды. Первичное охлаждение коксового газа. Типы холодильников. Размеры и поверхность охлаждения холодильников. Транспортировка газа. Электрофильтры. Контрольно-измерительная аппаратура.

### *5. Производство сульфата аммония*

Технологическая схема сульфатного отделения. Сатуратор. Устройство, температурный и кислотный режим. Центрифуги, их работа. Сушка сульфата аммония. Аппаратурное оформление. Стандарты на сульфат аммония. Пиридиновая установка. Устройство и режим работы аппаратов. Известково-аммиачное отделение. Обесфеноливание сточных вод. Бессатураторный метод получения сульфата аммония. Технологическая схема. Режим работы абсорбера, его конструкция. Циркуляция маточного раствора. Регулирование кислотности. Испаритель.

### *6. Производство бензольных углеводородов*

Конечное охлаждение газа. Технологическая схема улавливания и выделение бензольных углеводородов из коксового газа. Скрубберы, их конструкция и работа, размеры. Сборники масла. Подогреватели и их конструкция. Бензольная и разделительная колонны. Дефлегматор. Сепаратор. Теплообменники. Состав и характеристика легкого и тяжелого бензолов. Технологическая схема получения бензола с огневым нагревом поглотительного масла. Устройство трубчатой печи. Температурный и гидравлический режимы ее работы. Охлаждение обезбензоленного масла.

### *7. Переработка сырого бензола*

Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола с отгоном до 180° С. Принципиальная технологическая схема переработки сырого бензола, разделенного на 2 фракции. Очистка бензольных продуктов от непредельных и сернистых соедине-

ний серной кислотой. Химизм взаимодействия серной кислоты с компонентами сырого бензола. Технология сернокислотной очистки. Периодическая и непрерывная схемы очистки. Режим очистки. Каталитическая гидроочистка. Режим очистки. Технологические схемы гидроочистки. Целесообразность метода. Его достоинства и недостатки. Схема предварительной ректификации сырого бензола с отгоном до 180° С с целью получения фракций. Окончательная ректификация фракции БТК. Схемы ректификации: периодическая, непрерывная и полунепрерывная. Переработка сырого бензола, получаемого в виде 2-х фракций (1-го и 2-го бензолов). Получение технического сероуглерода и производство инден-кумароновых смол. Аппаратура цеха переработки сырого бензола ректификационные колонны, нагреватели, конденсаторы, холодильники, моечные аппараты. Пути повышения качества бензольных продуктов. Автоматизация и контроль производства. Обеспечение безопасности работы отделения.

#### *8. Переработка каменноугольной смолы*

Технологическая схема дистилляции смолы. Режим работы основных аппаратов и печи. Колонны для дистилляции смолы, их конструктивные параметры. Характеристика получаемых фракций. Материальный баланс. Обесфеноливание и обеспиридинование фракций. Кристаллизация нафталиновой и антраценовой фракций. Получение прессованного нафталина. Аппаратурное оформление. Получение сырого антрацена. Показатели качества товарных продуктов. Устройство и режим работы аппаратов для переработки -фракций: кристаллизаторы, центрифуги, прессы.

Пековый парк. Охлаждение пека. Механизация разлива и тушения. Грануляция пека. Стандарты на пек.

#### *9. Производство пекового кокса*

Пекоподготовка. Характеристика сырья и получаемых продуктов. Режим работы аппаратов (кубы, реакторы, конденсаторы, трубчатые печи), их устройство, размеры. Расход воздуха на окисление, состав отработанных газов. Контроль работы отделения пекоподготовки.

Печи для коксования высокотемпературного пека. Системы печей. Размеры, тип регенератора. Порядок загрузки пека в печь. Период коксования. Обогрев печей. Температурный и гидравлический режимы работы печей, их контроль. Машины для обслуживания пекококсовой установки. Выход продуктов коксования, их состав, свойства, применение, тушение кокса. Установка сухого тушения и прокаливания пекового кокса. Температурный и гидравлический режимы. Расход воздуха и газа на прокалку кокса. Состав и расход инертного газа на тушение. Холодильники. Их устройство, размеры. Температурный режим. Очистка газа от смолы. Коксосортировка. Характеристика получаемого кокса. Технико-экономические показатели процесса получения пекового кокса.

#### *10. Очистка коксового газа от сероводорода*

Химизм процесса. Технологическая схема сероочистки. Устройство и работа основных аппаратов. Приготовление и регенерация поглотительного раствора. Получение основного продукта отделения (серная кислота или элементная сера). Балластные соли и их переработка. Автоматизация и контроль производства. Меры безопасности. Товарная продукция и стандарты на нее. Методы контроля качества.

#### *11. Производство фталевого ангидрида*

Технологическая схема. Качество сырья. Катализатор. Выделение и очистка фталевого ангидрида. Очистка отходящих газов. Автоматизация и контроль процесса. Технико-экономическая характеристика процесса. Организация безопасной работы.

#### *12. Производство углеграфитовых изделий*

Технологическая схема производства углиграфитовых изделий. Сырьевые материалы и требования к ним. Прокаливание сырьевых материалов. Печи для прокаливания. Технология дробления и измельчения материалов. Составление производственных рецептур для изготовления углиграфитовых изделий. Смешивание и прессование изделий. Аппаратурное оформление процесса смешивания материалов и прессования изделий. Обжиг. Технология обжига изделий. Механическая обработка изделий. Графитация изделий. Требования к готовой продукции. Техничко-экономические показатели производства углиграфитовых изделий. Мероприятия по улучшению качества изделий и снижению их себестоимости. Меры безопасности и способы снижения вредных выбросов в атмосферу. Мероприятия по улучшению условий труда в цехах завода по производству углиграфитовых изделий и материалов.

*Планируемые результаты практики:*

- подготовка выводов о деятельности предприятий (цеха, участка), востребованности их продуктов на соответствующих рынках, а также практических рекомендаций по совершенствованию организационных и экономических аспектов их деятельности;
- оценка эффективности проектов и программ, внедряемых на предприятиях;
- публичная защита своих выводов и отчета по практике.

*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.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

### **а) Основная литература:**

1. Неведров, А.В. Химия природных энергоносителей [Электрон.ресурс]: учебное пособие / А.В. Неведров, Е.В. Васильева, А.В. Папин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 165 с. — ISBN 978-5-00137-054-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122219> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Неведров, А.В. Основы научных исследований и проектирования : учебное пособие : учебное пособие / А.В. Неведров, А.В. Папин, Е.В. Жбырь. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 108 с. — ISBN 978-5-89070-794-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6681>.

2. Петухов, В. Н. Оценка эксплуатационных свойств товарных дизельных топлив : учебное пособие / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 50 с. : ил., табл., схемы. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1142.pdf&show=dcatalogues/1/1120729/1142.pdf&view=true> .

3. Петухов, В. Н. Химмотология. Конспект лекций : учебное пособие. Ч. I / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 72 с. : ил., граф., схемы, табл. - URL:<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=47.pdf&show=dcatalogues/1/097968/47.pdf&view=true> .

4. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> .

5. Волощук, Т. Г. Извлечение аммиака и пиридиновых оснований из коксового газа : учебное пособие / Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2765.pdf&show=dcatalogues/1/1526969/2765.pdf&view=true>.

6. Павлович, Л.Б. Оценка экологического риска производственной деятельности коксохимического предприятия [Электрон.ресурс]: монография / Л.Б. Павлович, С.Г. Коротков, Б.Г. Трясунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3343-8. —

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112681>.

**в) Методические указания:**

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

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/>
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).
3. Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> .
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . –URL: <http://window.edu.ru/>.
5. East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС». – URL: <https://dlib.eastview.com/>.
6. Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/>.
7. Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> .

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора                                     | Срок действия лицензии   |
|-----------------|--|--------------------------|
| MS Windows 7    | Д-1227 от 08.10.2018<br>Д-757-17 от 27.06.2017 | 11.10.2021<br>27.07.2018 |
| MS Office 2007  | № 135 от 17.09.2007                            | бессрочно                |
| FAR Manager     | свободно распространяемое ПО                   | бессрочно                |
| 7Zip            | свободно распространяемое                      | бессрочно                |

**9 Материально-техническое обеспечение производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

Материально-техническое обеспечение ПАО «ММК» позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности и сформировать соответствующие компетенции.

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки) оснащены персональными компьютерами с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение учебной практики включает:

| Наименование лаборатории  | Оснащение лаборатории  |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа   | Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации. Специализированная мебель |
| Помещение для самостоятельной работы  | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель                        |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Компьютерная техника с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Специализированная мебель                        |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования                               | Специализированная мебель: стеллажи для хранения учебного оборудования.<br>Инструменты для ремонта учебного оборудования.<br>Шкафы для хранения учебно-методической документации и материалов            |