



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

**УЧЕБНАЯ - ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

Направление подготовки (специальность)
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

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

Уровень высшего образования - магистратура

Программа подготовки - прикладной магистратура

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Металлургии и химических технологий
18.02.2020 протокол №6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. Протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Программа составлена:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Т.Г. Волощук

Рецензент:

ведущий специалист НТЦ ГАДП ПАО "ММК", канд. техн. наук

 Е.Н. Степанов

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели практики/НИР

Целью учебной практики - практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика) по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология является:

формирование компетенций, обеспечивающих получение обучающимися первичных профессиональных умений и навыков в соответствии с учебным планом.

Дополнительные цели учебной практики:

- получение опыта анализа литературных источников для их дальнейшего использования при написании выпускной квалификационной работы;
- анализ основных предприятий и областей химической промышленности;
- создание условий для формирования профессиональных компетенций

2 Задачи практики/НИР

Основной задачей реализации программы учебной практики является получение первичных профессиональных умений и навыков. Учебная практика представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку.

Дополнительные задачи учебной практики:

- проверка и закрепление полученных теоретических знаний;
- приобретение обучающимися навыка эксплуатации приборов и установок;
- приобретение навыков профессионального общения;
- сбор материалов, необходимых для составления отчета.

3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы

Для прохождения учебной практики необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Экологические проблемы металлургического производства

Научно-исследовательская работа

Анализ и синтез химико-технологических систем

Методология научных исследований

Оборудование и технология переработки твёрдого топлива

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная - преддипломная практика

Научно-исследовательская работа

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

4 Место проведения практики/НИР

Учебная практика проводится на базе ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (ПАО "ММК"), на базе кафедры М и ХТ ФГБОУ МГТУ им. Г.И.Носова

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется непрерывно

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-4 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук	
Знать	элементы научного знания
Уметь	анализировать внутреннюю логику научного знания; выделять методы эмпирического и теоретического уровня
Владеть	навыками самостоятельного обучения новым методам исследования
ОК-5 способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	
Знать	методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной профессиональной деятельности
Уметь	применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной профессиональной деятельности
Владеть	организацией планирования, анализа своей учебно-познавательной и учебно-исследовательской работы
ОК-6 способностью в устной и письменной речи свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения	
Знать	литературный русский язык, как основное средство коммуникации
Уметь	свободно выражать свои мысли на русском языке
Владеть	свободно русским техническим языком и навыками работы с технической литературой
ОК-9 способностью с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	
Знать	принципы технологического моделирования химико-технологических процессов получения продукции ТЭК
Уметь	анализировать и творчески осмысливать полученные результаты с учетом всех имеющихся источников
Владеть	навыками поиска и анализа информации в компьютерных сетях, техническими и программными средствами
ПК-4 готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки	
Знать	технологический процесс, оборудование, материальные и тепловые нормы, способы контроля технологического процесса
Уметь	рассчитывать и анализировать технологический процесс, выбирать оборудование, рассчитывать расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии
Владеть	экспериментальными и расчетными методами определения расхода сырьевых и топливных материалов

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 0,2 акад. часов:

– самостоятельная работа – 215,8 акад. часов;

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Организационный этап	2	Собрание магистрантов перед началом практики, получение индивидуальных заданий	ОК-6, ОК-9
2.	Подготовительный этап	2	Инструктаж по технике безопасности и охране труда на предприятии и рабочем месте магистранта Ознакомление и сбор документов по структуре отдела, цеха или иного подразделения	ОК-4, ОК-6
3.	Основной этап	2	Обработка и систематизация фактического и литературного материала Сбор и обработка информации в соответствии с заданием на практику.	ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-9, ПК-4
4.	Заключительный этап	2	Анализ итогов прохождения практики, обработка материалов практики Составление отчета. Отчет магистранта по практике. Сдача зачета	ОК-6, ПК-4

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

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

Система контроля учебной практики предусматривает контроль, учёт и анализ всех видов работ и документов на этапах: организационном, подготовительном, основном, заключительном.

На организационном этапе контролируется: посещение собрания, цели и задачи учебной практики, порядок прохождения учебной практики; понимание студентом задания учебной практики.

На подготовительном этапе контролируется: прохождение студентом общего инструктажа по технике безопасности и охране труда на предприятии и рабочем месте магистранта

На основном этапе прохождения учебной практики руководитель практики контролирует:

- ход и правильность выполнения задания;
- направление и объём самостоятельной работы студента;
- фактические сроки пребывания студентом на учебной практике.

В отчёт по учебной практике входят:

- титульный лист отчёта по практике;
- задание на учебную практику;
- направление (для студента, проходившего практику в профильной организации);
- характеристика практической деятельности практиканта из организации;
- отчёт в виде пояснительной записки, включающий в себя:

Введение
основную часть
заключение

список использованных источников
приложения (в случае необходимости).

В отчёте по учебной практике необходимо отразить всю работу, выполненную студентом в течение практики, согласно требованиям программы учебной практики.

Отчёт должен быть написан кратко, технически грамотно и литературно обработан. Отчёт составляется индивидуально каждым студентом.

Отчёт должен содержать перечень основных разделов, согласно которому излагается материал отчёта. В отчёте наиболее подробно должны излагаться материалы, которые могут быть использованы студентом для выполнения магистерской диссертации. Отчёт иллюстрируется рисунками, схемами, эскизами, фотографиями. Отчёт может дополняться графическим или другим видом материалов, собранных в соответствии с индивидуальным заданием по учебной практике.

Объем отчёта 30–45 страниц машинописного текста, не считая иллюстраций.

По окончании учебной практики студент в недельный срок со дня начала третьего учебного семестра сдаёт отчёт по учебной практике руководителю учебной практики от кафедры на проверку, который в свою очередь назначает дату защиты отчёта, не позднее 2-х недель.

В качестве источников для получения необходимых данных по составлению отчета могут быть использованы результаты научно-исследовательской работы, месячные, квартальные и годовые отчеты по цехам, технологические регламенты инструкции, технические паспорта на оборудование, проектные материалы, отчеты по научно-исследовательским работам, технико-экономические обоснования, планы внедрения новой техники и другая техническая документация. Эти материалы могут быть получены в цехе производственно-техническом отделе, планово-техническом и других отделах заводоуправления, архиве, заводской лаборатории, научно-технической библиотеке. Можно также использовать учебную литературу, рекомендованную при чтении специальных дисциплин, публикации журнала "Кокс и химия", а также тематических отраслевых сборников "Производство кокса" и "Вопросы технологии улавливания и переработки продуктов коксования" и т.д.

Примерное индивидуальное задание на учебную практику:

1. Инструктаж по технике безопасности и охране труда на предприятии и рабочем месте.
2. Ознакомление и сбор документов по ПАО «ММК» и его структурным подразделениям (Общая характеристика производства)
3. Характеристика основных технологических цехов и взаимосвязь между ними.
4. Физико-химическая характеристика сырья, транспорт и хранение, методы и периодичность контроля качества сырья и готовой продукции. Вспомогательные материалы.
5. Метод получения готового продукта. Обоснование технологического режима на основе физико-химических закономерностей процесса.
6. Технологическая схема цеха (изучить по чертежам и в натуре на экскурсии, начиная от поступления сырья и кончая выпуском целевого продукта). Технологические режимы, характеризующие ведение технологического процесса (температура, давление, концентрация, дозировка, загрузка и выгрузка материалов, период коксования и т.д.).
7. Основная аппаратура цеха. Назначение и устройство аппаратов. Недостатки технологического процесса, применяемого в цехе, возможности их устранения, изменения, внесенные в типовые технологические схемы в процессе эксплуатации.

8. Энергоснабжение цеха (топливо, пар, электроэнергия, вода, воздух, инертный газ). Параметры пара, воды, топлива и т.д. Источники и устройство системы энергоснабжения.
9. Во время прохождения практики в научно-технической библиотеке предприятия подобрать литературу и изучить состояние и перспективы совершенствования технологии по теме ВКР.

Планируемые результаты учебной практики:

- усовершенствование и развитие интеллектуального уровня, получение знаний в области науки, техники и технологии конкретного изучаемого производства;
- повышение профессионального уровня, способности к самообучению новым методам исследования в области профессиональной деятельности;
- совершенствование устной и письменной речи;
- самостоятельное приобретение и использование в практической деятельности новых умений и владений;
- оценка контроля технологического процесса, норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, выбора оборудования и технологической оснастки на производстве;
- . - 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 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 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 практики/НИР

а) Основная литература:

1. Овчаров, А. О. Методология научного исследования : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/357. - ISBN 978-5-16-009204-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1081139> (дата обращения: 05.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Лебедев, С. А. Методы научного познания : учеб. пособие / С.А. Лебедев. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. - 272 с. - (Магистратура). - ISBN 978-5-98281-389-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000577> (дата обращения: 05.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Коляндра Л.Я. Улавливание и переработка химических продуктов коксования [Текст] : учеб. для Вузов- Харьков, Metallurgy.1962.468с. (41 экз.)

2. Коробчанский И.Е., Кузнецов М.Д. Расчеты аппаратуры для улавливания химических продуктов коксования [Текст] -М:Metallurgy.1972.295с. (13 экз.)

3. Глузман Л.Д., Эдельман И.И. Лабораторный контроль коксохимического производства. - М: Metallurgy.1968.-472с. (8 экз.)

4. Лазорин С.Н., Папков Г.И. Обезвреживание отходов коксохимических заводов. - М: Metallurgy.1977.239с. (9 экз.)

5. Зашквара В.Г., Дюканов А.Г. Подготовка углей к коксованию.-М: Metallurgy, 1981.- 260 с. (4 экз.)

6. Еленский Ф.З. Мастер подготовки углей к коксованию [Текст] - М.: Metallurgy, 1975. - 312 с. (7 экз.)

7. Глущенко И.М, Прогноз качества кокса[Текст] . - М.: Metallurgy, 1976. - 200 с. (3 экз.)

8. Казмина В.В., Никитина Т.Е.Тепловые процессы коксования. [Текст]-М.:Metallurgy, 1987.-185 с. (13 экз.)

9. Щукин П.А, Исследования свойств металлургического кокса [Текст]-М.: Metallurgy, 1971.-184 с. (2 экз.)

10. Шварц Г.А., Майзлин Б.С. Автоматизация и механизация в коксовых цехах [Текст] - М.: Metallurgy, 1972. - 216 с. (8 экз.)

11. Шутая, Н. К. Теория и практика делового общения : учебное пособие / Н. К. Шутая, О. О. Румянцева. - Москва : РГУП, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-93916-695-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195554> (дата обращения: 05.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

□12. Найденова, Н. С. Научный стиль речи: теория, практика, компетенции : учебное пособие / Н.С. Найденова, О.А. Сапрыкина. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook_5d42e8b6332c24.26558043. - ISBN 978-5-16-014517-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/988672> (дата обращения: 05.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

13. Кокс и химия [Текст]: Научно-технический журнал . М: ЗАО Metallurgizdat - ISSN: 0023.

□14. Химия твердого топлива. [Текст]: научный журнал. М: «Наука» - ISSN 71052 0023-1177 Сп. № 1 № 28 27.02.04

в) Методические указания:

1. 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> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Смирнов, А. Н. Определение активности компонентов металлургических расплавов : методические указания / А. Н. Смирнов, М. А. Шерстобитов, С. В. Юдина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1244.pdf&show=dcatalogues/1/1123422/1244.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

3. Смирнов, А. Н. Термодинамика процессов горения топлива : методические указания для студентов по дисциплине "Физическая химия металлургических процессов" / А. Н. Смирнов, М. А. Шестобитов, С. В. Юдина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=68.pdf&show=dcatalogues/1/1124302/68.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

4. Петухов, В. Н. Методы испытания спекающей и коксующей способности каменных углей и шихты : учебное пособие / В. Н. Петухов, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=46.pdf&show=dcatalogues/1/1121323/46.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
-------------	------------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex/

Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmli/
--	---

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

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

Материально-техническое обеспечение практики в ФГБОУ ВО "МГТУ им Г.И. Носова" включает:

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебная лаборатория аналитической химии

Оборудование и реактивы для выполнения исследований:

-Иономер унив. ЭВ-74, рН-метр рН-150М рН-метр Эксперт-рН, Кондуктометр К-1-4, Мешалка магнитная ПЭ-6110 с подогревом, Спектрофотометр ПЭ-5300 ВИ, Термостатд/терм.вискозим.нефт. по ГОСТ 33-2000, Титратор АТП-02 автоматический, Титратор лабораторный высокочастотный ТВ-6Л1, Аппарат АРНП-ПХП , Центрифуга лабораторная ОПн-8, Весы ВЛР-200(лабораторные) равнопл., Весы электронные ВК-300.

Учебная лаборатория процессов и аппаратов

Оборудование и реактивы для выполнения исследований:

Фотомикроскоп отраженного света «ПОЛАМ Р-312»

Камера цифровая ТСА 5.0

Весы лаборат.квадратные ВЛКТ-500, Вискозиметр ротац. РВ-8, потенциостат, Печь сопротивления эл.лаб. СКВ 10/10. Счет.газ.бар.с жит.затв. РГ7000, Электрофотокolorиметр КФК-3-01, Ультратермостат ЛП 227, Центрифуга лабораторная, магнитные мешалки.

Лаборатория комплексной переработки природных и техногенных ресурсов и металлургических технологий ФГБОУ ВО «МГТУ»

Оборудование и реактивы для выполнения исследований:

Энергодисперсионный рентгеновский спектрометр «ARL QUANT'X» Thermo Fisher Scientific, дериватограф, нефелометр, спектрофотометр, весы электронные лабораторные ВК-600, магнитные мешалки с подогревом и без подогрева, Мельница вибрационная ММ 400, Пресс автоматический Fluxana Vaneox 40t и др. оборудование для подготовки проб к анализу. Станция насосная электрическая. Компьютер Core i53550+LCD Samsung 22, Весы электронные лабораторные ВК-600, Насос Н2 63,2 с манометром

Учебные аудитории для проведения, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций

Доска, мультимедийный проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Персональные компьютеры с пакетом MS Office с выходом в интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования;

Инструменты для ремонта лабораторного оборудования