

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

 И.В. Ярмоленко

«15» мая 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ХТИ

 В.И. Павленко

«18» мая 2020г.



**Рабочая программа практики**

**Учебная практика**

Направление подготовки (специальность):

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательная программа

**Энерго – и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых  
и промышленных отходов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**


**Институт Химико-технологический**

**Кафедра Промышленной экологии**


Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 20.11.2014., № 1480
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Ю.Е. Токач)


Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией  
института

«15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)

1. Вид практики \_\_\_\_\_ учебная \_\_\_\_\_

2. Тип практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков.

3. Способы проведения практики стационарная, выездная

4. Формы проведения практики лабораторная, на предприятии, архивная

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - современные методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности при проектировании объектов природообустройства и водопользования ; <b>Уметь:</b> - аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач. <b>Владеть:</b> - навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов при переработке твердых бытовых и промышленных отходов.
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-9	Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы планирования научных экспериментов <b>Уметь:</b> самостоятельно планировать научные эксперименты <b>Владеть:</b> навыками математической обработки и оценки результатов экспериментов

3	ПК-12	Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; факторы, определяющие устойчивость биосферы; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; специфику и механизм токсического действия вредных веществ. <b>Уметь:</b> осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. <b>Владеть:</b> владеть методами оценки экологической ситуации.
---	-------	--	--

### 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятии
2	Технологии очистки нефтесодержащих сточных вод

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Современные биохимические процессы очистки сточных вод
2	Энергосбережение в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

### 7. Структура и содержание практики 2 семестр

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Общее знакомство с предприятием, кафедрой, производственный инструктаж по технике безопасности, охране труда и противопожарной безопасности.

2.	Экспериментальный этап	Изучение структуры, функций предприятия и организации работы на предприятии. Изучение стандартов, нормативно-технической и справочной литературы, применяемые на предприятии, нормоконтроль конструкторских документов энерго-, ресурсосберегающих и экологических систем. Выполнение индивидуального задания, проведение экспериментов при необходимости.
3.	Заключительный этап	Производится сбор, обработка и систематизация литературного материала, фактического материала. Анализ полученной информации. Подготовка письменного отчета по практике и его защита.

### **8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	1. Источники образования отходов. 2. Энергетические проблемы химической технологии. 3. Классификация отходов по фазовому состоянию, по классам опасности. 4. Энергоэффективность нефтеперерабатывающих предприятий. 5. Источники выбросов и сбросов на предприятии, представляющие опасность для окружающей среды.
2	Экспериментальный этап	6. Особенности формирования свойств техногенного сырья. 7. Санитарно-защитная зона предприятия и ее назначение. 8. Хемо- и биогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки 9. Механогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки. 10. Пирогенные отходы. Особенности их кондиционирования и переработки. 11. Комплексное использование сырья.
3	Заключительный этап	12. Техногенные отходы производства и воздействие их на окружающую среду. 13. Использование техногенных отходов при производстве цемента. 14. Варианты улучшения экологической обстановки на предприятии. 15. Комплексная переработка ТБО 16. Технологические принципы снижения количества образующихся отходов. 17. Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии.

*Учебная практика заканчивается защитой письменного отчета.* Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение, где автор обосновывает тему и цель исследования.
- Основная часть отчета должна демонстрировать полученный студентом комплекс теоретических знаний и практических умений, полученных во время практической деятельности.
- Заключение;
- Список используемых источников, в который включают всю цитируемую литературу общим списком в конце отчета в порядке упоминания. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003.
- Приложения – при необходимости. В приложении помещают дополнительные или вспомогательные материалы.

Отчет оформляется на стандартных листах формата А4 книжной ориентацией (примерный объём отчёта – 20 - 30 страниц). Шрифт «Times New Roman», размером 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 25 мм, правое – 15 мм. Отступ абзаца 10 мм.

Формой контроля является дифференцированный зачет. По итогам аттестации выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно).

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная база с применением литературы и актуальных статистических данных; очевидна высокая степень самостоятельности работы; заключение содержит полученные в ходе исследования обоснованные выводы и предложения; правильно оформлен титульный лист и технический формат работы (шрифт, интервал, поля, отступы и т.д.), орфографические и пунктуационные нормы, график подготовки и сроки сдачи законченной работы;

**«хорошо»** – отчет подготовлен в целом, верно, достигнуты цели и выполнены задачи, но имеются отдельные пробелы, отчет имеет чёткую логическую структуру, однако разделы не совсем сбалансированы; некоторые аспекты основной части недостаточно полно освещены; требуются уточнения; отчет оформлен в целом в соответствии с требованиями стандарта, однако, имеются небольшие технические замечания;

**«удовлетворительно»** – цель работы в основном достигнута, но основные вопросы отчета раскрыты слабо; отчет имеет структуру, разделы которой несбалансированы; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; работа не имеет четкой логической структуры; имеет место дублирование текста и копирование больших частей информации из одного-двух источников – работа не носит самостоятельного характера; имеются замечания к оформлению и техническому формату работы.

Магистранты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины могут быть отчислены из университета за академическую задолженность.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Основная и дополнительная литература**

#### **9.1. Перечень основной литературы**

1. Штриплинг Л.О. Обеспечение экологической безопасности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Штриплинг Л.О., Баженов В.В., Вдовина Т.Н.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2015.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58093>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной, преддипломной практик для студентов по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. 40 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011010514049600000656334>

#### **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Другов Ю.С., Родин А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 470 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4581>.— ЭБС «IPRbooks».

#### **9.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал).

2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвященные вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.

## 10. Перечень информационных технологий

В рамках изучаемой дисциплины используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекционный курс, практические занятия, лабораторный практикум, анализ справочной литературы, данные Интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований.

В лекционном курсе используются

- технологии поддерживающего обучения: объяснительно-иллюстративное обучение и технология модульного обучения;
- технологии развивающего обучения: технология проблемного обучения, технология развития критического мышления учащихся, технология учебной дискуссии;
- личностно ориентированные технологии обучения: технология развития критического мышления;
- здоровьесберегающие технологии;
- частные (узкоспециализированные): образовательные, содействующие здоровью, социальные;
- комплексные (интегрированные): технологии, формирующие здоровый образ жизни.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, GoogleChrome, MozillaFirefox

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре имеются специализированные учебные лаборатории и аудитории, снабженные необходимым оборудованием

*Учебная аудитория 725 ГУК:* Специализированная мебель, доска, экран для проектора, переносной мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК №2:* Аппарат для встряхивания АБУ; Аспиратор отбора проб воздуха; Весы 4 класса ВЛЭ-510; Весы лабораторные ВМ-213; рН-метр.рН-150М; Иономер лабораторный И-160МП; Калориметр КФК -2; Насос Камовского, Печь муфельная; Сито лабораторное (набор), Фотоэлектроколориметр АРЕL-101.

*Учебная лаборатория 414 УК №2:* Аквадистиллятор мед., Весы ВЛ-120, 1 кл, Весы SK-10000WP, Дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», Иономер И-500 базовый, Иономер лабораторный И-160, Колбонагреватель ES-4100-3, Мешалка ES-6120, Мешалка МР-25, Печь муфельная ПМ-14М, Печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-



метр рН-150М, Стерилизатор ВК-30, Термостат, Устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Центрифуга лабор. ОПН-3, Шкаф сушильный СНОЛ-04.

*Учебная лаборатория 409 УК №2:* Баня водяная ЛВ-8, Весы ВЛ-120, 1 кл., Весы ВСЛ-200/1, Дозиметр «Радэкс 1706», Кондуктомер АНИОН 7020, Люксметр testo 540, Мешалка ES-6120, Мешалка верхнеприводная US-2200D, Мутномер НJ-98703, Калориметр КФК-2МТ, Нитратометр анион-4101, рН-метр рН-150, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Шумомер testo 815, Шкаф сушильный.

*Лаборатория микробиологии и токсикологии 411 УК №2:* Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870T, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, скоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404.

#### **Учебно-методический фонд**

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне.

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса  
проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

 И.В. Ярмоленко

«15» мая 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ХТИ

 В.И. Павленко

«18» мая 2020г.



### **Рабочая программа практики**

### **Научно-исследовательская работа в семестре**

Направление подготовки (специальность):

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательная программа

**Энерго – и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых  
и промышленных отходов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт Химико-технологический**

**Кафедра Промышленной экологии**


Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 20.11.2014., № 1480
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Ю.Е. Токач)

Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией  
института

«15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)

1. Вид практики производственная

2. Тип практики НИР

3. Способы проведения практики стационарная, выездная

4. Формы проведения практики лабораторная, на предприятии

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа; <b>Уметь:</b> уметь адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы; <b>Владеть:</b> навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессиональной деятельности, решения социально и личностно значимых философских проблем.
2	ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала; <b>Уметь:</b> выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои творческие возможности

			<b>Владеть:</b> основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала.
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-5	Готовность к защите объектов интеллектуальной собственности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> может ли являться объектом интеллектуальной собственности, государственной или коммерческой тайной; формы защиты интеллектуальной собственности; <b>Уметь:</b> выделять разделы исследований или разработок, могущие представлять коммерческую тайну и требующие защиты интеллектуальной собственности <b>Владеть:</b> основными подходами к разработке мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности.
<b>Профессиональная</b>			
1	ПК-7	Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, выбор оборудования и технологическую оснастку. <b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, выбирать оборудование и технологическую оснастку. <b>Владеть:</b> основными мероприятиями по разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий, по выбору оборудования и технологической оснастке

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем
2	Современные биохимические процессы очистки сточных вод

Содержание практики служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Энергосбережение в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
2	Производственная практика

## 7. Структура и содержание практики 1,2,3 семестр

Общая трудоемкость практики составляет 23 зач. единиц, 828 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1	Подготовительный этап.	Изучение методологии научных исследований, выбор темы НИР. Определение темы, обоснование ее актуальности и обсуждение с научным руководителем. Производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж по технике безопасности.
2	Экспериментальный этап.	Изучение методов исследования и обработки эксперимента, применяемых при решении проблем в области энерго- и ресурсосбережения. Сбор эмпирического материала, подготовка и проведение констатирующего эксперимента с целью получения представления о состоянии исследуемого предмета.
3	Оформление и защита НИР.	Сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала. Анализ полученной информации. Подготовка письменного отчета по практике и его защита.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.

### 8.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов
1	Подготовительный этап.	1. Дать определение терминам «метод» и «методология» 2. Какова методология научного исследования 3. Перечислить уровни методологии 4. Методология научного познания 5. Ознакомиться со структурой, а также общим и поэтапным содержанием научно-исследовательской работы
2	Экспериментальный этап.	7. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение. 8. Назвать основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризовать каждый из них. 9. Объяснить технику сбора первичной научной информации, ее фиксацию и хранение. 10. Научно-справочный аппарат книги. 11. Освоить основные формы и методы формирования необходимого набора исходного материала для научного исследования, в том числе организацию библиографического поиска литературных источников по научным проблемам.

		<p>12. Составление библиографии по теме магистерской диссертации.</p> <p>13. Перечислить стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>14. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента.</p> <p>15. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора?</p> <p>16. Как правильно проводить эксперимент</p> <p>17. Перечислить факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента?</p>
3	Оформление и защита НИР	<p>18. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований.</p> <p>19. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.</p> <p>20. Требования к организации производства и экономической эффективности.</p>

*Научно-исследовательская работа в семестре заканчивается защитой письменного отчета. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики.*

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение, где автор обосновывает тему и цель исследования.
- Основная часть отчета должна демонстрировать полученный студентом комплекс теоретических знаний и практических умений, полученных во время практической деятельности.
- Заключение;
- Список используемых источников, в который включают всю цитируемую литературу общим списком в конце отчета в порядке упоминания. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003.
- Приложения – при необходимости. В приложении помещают дополнительные или вспомогательные материалы.

Отчет оформляется на стандартных листах формата А4 книжной ориентацией (примерный объём отчёта – 20 - 30 страниц). Шрифт «Times New Roman», размером 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 25 мм, правое – 15 мм. Отступ абзаца 10 мм.

Формой контроля является дифференцированный зачет. По итогам аттестации выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно).

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная база с применением литературы и актуальных статистических данных; очевидна высокая степень



самостоятельности работы; заключение содержит полученные в ходе исследования обоснованные выводы и предложения; правильно оформлен титульный лист и технический формат работы (шрифт, интервал, поля, отступы и т.д.), орфографические и пунктуационные нормы, график подготовки и сроки сдачи законченной работы;

**«хорошо»** – отчет подготовлен в целом, верно, достигнуты цели и выполнены задачи, но имеются отдельные пробелы, отчет имеет чёткую логическую структуру, однако разделы не совсем сбалансированы; некоторые аспекты основной части недостаточно полно освещены; требуются уточнения; отчет оформлен в целом в соответствии с требованиями стандарта, однако, имеются небольшие технические замечания;

**«удовлетворительно»** – цель работы в основном достигнута, но основные вопросы отчета раскрыты слабо; отчет имеет структуру, разделы которой несбалансированы; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; работа не имеет четкой логической структуры; имеет место дублирование текста и копирование больших частей информации из одного-двух источников – работа не носит самостоятельного характера; имеются замечания к оформлению и техническому формату работы.

Магистранты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины могут быть отчислены из университета за академическую задолженность.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Основная и дополнительная литература

#### 9.1 Основная литература

1. Методические указания к выполнению научно-исследовательских работы в семестре для студентов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии и 20.04.02 – Природообустройство и водопользование [Электронный ресурс] / С.В.Свергузова, Т.А. Василенко, А.В. Святченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 20 с. URL: <https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/201810913441152100000655445>
2. Космин, В. В. Основы научных исследований. (Общий курс): учеб.пособие / В. В. Космин. - 2-е изд. - Москва : РИОР: Инфра-М, 2015. - 213 с.
3. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие/ В.М. Кожухар.– М.: Изд-во «Дашков и К°», 2012. – 216 с.

#### 9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Родионов А.И., Клушин В.Н., Систер В.Г. Технологические процессы экологической безопасности./Основы энвайронменталистики/: Учебник для студентов технических и технологических специальностей. –Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. –800 с.
2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник. –М.: Химия, 2010. -368 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии.: Пособие по проектированию/ Под ред. Ю.И. Дытнерского. М.: - Альянс, 2010. 496 с.
4. Хожемпо В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хожемпо В.В., Тарасов К.С., Пухляк М.Е. – Электрон.текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 108 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552>.
5. История и методология науки и производства в области защиты окружающей среды : метод. указания к выполнению самостоят. работы для студентов, обучающихся по магистер. образоват. программе по направлению 280700 - Техносфер. безопасность / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. пром. экологии ; сост.: С. В. Свергузова, Ж. А. Сапронова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 51 с.

6. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки (специальностям) 280400 - "Природообустройство", 280300 - "Водные ресурсы и водопользование" / И. Б. Рыжков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. - 222 с.

### **9.3 Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.recyclers.ru/modules/documents/item.php?itemid=151>
2. <http://www.coolreferat.com/>
3. <http://www.cleaned.ru/articles/2007-11/20/munizipal-solid-waste>
4. <http://www.elibrary.ru/> - научная электронная библиотека
5. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»
6. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система

### **10. Перечень информационных технологий**

В рамках практики используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекции руководителя практики в вузе и ознакомительная беседа с руководителем практики от организации, анализ справочной литературы, данные Интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе прохождения практики, включает такие программные продукты, как MS Office, GoogleChrome, MozillaFirefox.

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

На кафедре имеются специализированные учебные лаборатории и аудитории, снабженные необходимым оборудованием

*Учебная аудитория 725 ГУК:* Специализированная мебель, доска, экран для проектора, переносной мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК №2:* Аппарат для встряхивания АБУ; Аспиратор отбора проб воздуха; Весы 4 класса ВЛЭ-510; Весы лабораторные ВМ-213; рН-метр.рН-150М; Иономер лабораторный И-160МП; Калориметр КФК -2; Насос Камовского, Печь муфельная; Сито лабораторное (набор), Фотоэлектроколориметр АРЕL-101.

*Учебная лаборатория 414 УК №2:* Аквадистиллятор мед., Весы ВЛ-120, 1 кл, Весы SK-10000WP, Дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт

001», Иономер И-500 базовый, Иономер лабораторный И-160, Колбонагреватель ES-4100-3, Мешалка ES-6120, Мешалка MP-25, Печь муфельная ПМ-14М, Печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, Стерилизатор ВК-30, Термостат, Устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Центрифуга лабор. ОПН-3, Шкаф сушильный СНОЛ-04.

*Учебная лаборатория 409 УК №2:* Баня водяная ЛВ-8, Весы ВЛ-120, 1 кл., Весы ВСЛ-200/1, Дозиметр «Радэкс 1706», Кондуктомер АНИОН 7020, Люксметр testo 540, Мешалка ES-6120, Мешалка верхнеприводная US-2200D, Мутномер НЖ-98703, Калориметр КФК-2МТ, Нитратомер анион-4101, рН-метр рН-150, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Шумомер testo 815, Шкаф сушильный.

*Лаборатория микробиологии и токсикологии 411 УК №2:* Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870Т, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, скоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404.

*Центр высоких технологий БГТУ ИМ. В.Г. Шухова*

#### **Коллоидно-химическое (нанотехнологическое) оборудование:**

Sorbi-MS прибор для измерения удельной поверхности и пористости по полной изотерме с станцией подготовки образцов SORBIPREP®; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия); Лазерный анализатор Zetatrac, Microtrac (США); Дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 Toni Technik Baustoffprüfsysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee (Германия); Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus; Твердомер Nexus 4000 по Виккерсу, Кнупу, Бринеллю; KRUSSDSA30, прибор для измерения краевого угла смачивания; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия).

#### **Пробоподготовка:**

Планетарная мономельница PULVERISETTE 6 classic line; Шаровая планетарная мельница Retsch PM-100 Германия; Лабораторный смеситель (бегуны) тип LM-2e, фирма Morek Multiserw (Польша).

#### **Печи автоклавы:**

Автоклав высокого давления для тестирования постоянства объема призм раствора, Testing (Германия); Автоклав с регулятором температуры Рантерм RX-22; Лабораторный автоклав с регулятором температуры рантерм RX- 22; Высокотемпературная микроволновая печь; Электropечь сопротивления ТК. 16.1750 ДМ.К.1Ф. Термокерамика. Россия.

#### **Микробиологические исследования:**

Сухожаровой шкаф 115 л, до 220С, RE 115, с естественной вентиляцией, redLINE by Binder; Счетчик колоний автоматический Scan 500, цветная видеокамера, в комплекте с компьютером и ПО, Interscience (Франция); Автоклав вертикальный автоматический MLS-2420U Sanyo Япония; Шейкер-

инкубатор ES-20 в комплекте с платформами, BioSan Латвия; Термостат RI 115 с естественной вентиляцией redLINE by Binder; Медицинский (фармацевтический) холодильный/морозильный MPR-414F Sanyo Япония; Жидкостный термостат BT20-3.

**Климатическое оборудование:**

Климатическая камера ILKA; Морозильная камера горизонтальная GFL - 6341.

**Микроскопы:**

Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Karl Zeiss Jena)(Германия); Поляризационный микроскоп ПОЛАМ Р-312; Микротвердомер ПМТ-3; Микроскоп Биолам И ЛОМО (Россия); Универсальный микроскоп НЕОРНОТ 32 (Karl Zeiss, Jena) (Германия);

**Спектральный анализ:**

Спектрометр эмиссионный «СПАС-02»; Рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 Workstation со встроенной системой дифракции; РЖ-спектрометр VERTEX 70; УВИ-спектрофотометр «СФ-56», Россия; Рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA. Thermo Fisher Scientific; Дифрактометр рентгеновский ДРОП1 –3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

**Физико-механические испытания:**

Пресс испытательный малогабаритный ПМ-30МГ4 СКБ Стройприбор (Россия); Разрывная машина ИР-500; Универсальная испытательная машина Wegob(Германия).

**Учебно-методический фонд**

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне.

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса  
проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



**СОГЛАСОВАНО**

Директор института магистратуры

  
И.В. Ярмоленко

«15» мая 2020г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ХТИ

  
В.И. Павленко

«18» мая 2020г.



**Рабочая программа практики**

**Производственная практика**

Направление подготовки (специальность):

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательная программа

**Энерго – и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых  
и промышленных отходов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт Химико-технологический**

**Кафедра Промышленной экологии**


Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 20.11.2014., № 1480
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Ю.Е. Токач)


Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией  
института

«15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожняк)



1. Вид практики производственная

2. Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

3. Способы проведения практики стационарная, выездная

4. Формы проведения практики лабораторная, на предприятии, архивная

5. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> - принципы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки. <b>Уметь:</b> - эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки. <b>Владеть:</b> - навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов при переработке твердых бытовых и промышленных отходов.
Профессиональные			
1	ПК-9	Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> характеристику основных опасностей и вредностей, нормативы допустимого воздействия, организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия обеспечения безопасности по каждому виду опасностей и вредностей; <b>Уметь:</b> самостоятельно планировать научные эксперименты

		безопасности.	<b>Владеть:</b> навыками эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением подготовки.
2	ПК-12	Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности производства.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; факторы, определяющие устойчивость биосферы; естественные процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, принципы рационального природопользования; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; специфику и механизм токсического действия вредных веществ. <b>Уметь:</b> осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий, использовать основные приемы обработки экспериментальных данных. <b>Владеть:</b> владеть методами оценки экологической ситуации.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Защита окружающей среды и экологическая безопасность на предприятии
2	Современные биохимические процессы очистки сточных вод

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Преддипломная практика

## 7. Структура и содержание практики 4 семестр

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Общее знакомство с предприятием (подразделением), производственный инструктаж по технике безопасности, охране труда и противопожарной безопасности. Установочные лекции, отражающие характеристику продукции предприятия, технологию ее производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д.
2.	Экспериментальный этап	Получение задания на практику. Обсуждение плана прохождения практики с руководителем, включая детальное ознакомление с технологией производства, изучение технологического оборудования, изучение технической документации, сбор материалов для отчета по практике.
3.	Заключительный этап	Производится сбор, обработка и систематизация литературного материала, фактического материала. Анализ полученной информации. Подготовка письменного отчета по практике и его защита.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	1. Источники образования отходов. 2. Виды отходов при производстве продукции на предприятиях строительной индустрии, пищевой и перерабатывающей промышленности. 3. Классификация отходов по фазовому состоянию, по классам опасности. 4. Характеристика сырьевой базы и готовой продукции. 5. Описание участка подготовки сырья и материалов. 6. Входной контроль сырья, методы анализа. 7. Источники выбросов и сбросов на предприятии, представляющие опасность для окружающей среды.
2	Экспериментальный этап	8. Сырьевые материалы, используемые в производстве продукции на предприятиях, посещаемых во время прохождения практики. 9. Описание технологического процесса, параметров системы – давления, температуры, концентрации, энтальпии и т.д. 10. Потери сырья, промежуточных продуктов и тепловой энергии по стадиям. Способы снижения потерь. Виды брака и способы его устранения. 11. Санитарно-защитная зона предприятия и ее

		назначение. 12. Устройство и работа сооружений очистки сточных вод: отстойников, аэротенка, биофильтров. 13. Автоматизация и автоматические системы управления технологическим процессом.
3	Заключительный этап	17. Техногенные отходы производства и воздействие их на окружающую среду. 18. Варианты улучшения экологической обстановки на предприятии. 19. Охрана окружающей среды и техника безопасности: виды отходов, методы утилизации тверды и жидких отходов, очистка газовых выбросов. Аппаратурное оформление и системы очистки. 20. Экономическая политика предприятия.

*Производственная практика заканчивается защитой письменного отчета.* Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение, где автор обосновывает тему и цель исследования.
- Основная часть отчета должна демонстрировать полученный студентом комплекс теоретических знаний и практических умений, полученных во время практической деятельности.
- Заключение;
- Список используемых источников, в который включают всю цитируемую литературу общим списком в конце отчета в порядке упоминания. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003.
- Приложения – при необходимости. В приложении помещают дополнительные или вспомогательные материалы.

Отчет оформляется на стандартных листах формата А4 книжной ориентацией (примерный объём отчёта – 20 - 30 страниц). Шрифт «Times New Roman», размером 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 25 мм, правое – 15 мм. Отступ абзаца 10 мм.

Формой контроля является дифференцированный зачет. По итогам аттестации выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно).

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная база с применением литературы и актуальных статистических данных; очевидна высокая степень самостоятельности работы; заключение содержит полученные в ходе исследования обоснованные выводы и предложения; правильно оформлен титульный лист и технический формат работы (шрифт, интервал, поля,

отступы и т.д.), орфографические и пунктуационные нормы, график подготовки и сроки сдачи законченной работы;

**«хорошо»** – отчет подготовлен в целом, верно, достигнуты цели и выполнены задачи, но имеются отдельные пробелы, отчет имеет чёткую логическую структуру, однако разделы не совсем сбалансированы; некоторые аспекты основной части недостаточно полно освещены; требуются уточнения; отчет оформлен в целом в соответствии с требованиями стандарта, однако, имеются небольшие технические замечания;

**«удовлетворительно»** – цель работы в основном достигнута, но основные вопросы отчета раскрыты слабо; отчет имеет структуру, разделы которой несбалансированы; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; работа не имеет четкой логической структуры; имеет место дублирование текста и копирование больших частей информации из одного-двух источников – работа не носит самостоятельного характера; имеются замечания к оформлению и техническому формату работы.

Магистранты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины могут быть отчислены из университета за академическую задолженность.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Основная и дополнительная литература**

#### **9.1. Перечень основной литературы**

1. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной, преддипломной практик для студентов по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. 40 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011010514049600000656334>

2. Орлова А.М. Современные проблемы твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]: монография/ Орлова А.М., Попова М.Н.– Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.– 216 с.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16335>.– ЭБС «IPRbooks».

#### **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51722>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Ветошкин А.Г. Инженерная защита гидросферы от вредных выбросов [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие / Ветошкин А.Г. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 316 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51721>. – ЭБС «IPRbooks».

#### **9.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал).

2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвященные вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.

## 10. Перечень информационных технологий

В рамках изучаемой дисциплины используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекционный курс, практические занятия, лабораторный практикум, анализ справочной литературы, данные Интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований.

В лекционном курсе используются

- технологии поддерживающего обучения: объяснительно-иллюстративное обучение и технология модульного обучения;
- технологии развивающего обучения: технология проблемного обучения, технология развития критического мышления учащихся, технология учебной дискуссии;
- лично-ориентированные технологии обучения: технология развития критического мышления;
- здоровьесберегающие технологии;
- частные (узкоспециализированные): образовательные, содействующие здоровью, социальные;
- комплексные (интегрированные): технологии, формирующие здоровый образ жизни.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, MS Windows, GoogleChrome, MozillaFirefox, Kaspersky Endpoint Security.

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре имеются специализированные учебные лаборатории и аудитории, снабженные необходимым оборудованием

*Учебная аудитория 725 ГУК:* Специализированная мебель, доска, экран для проектора, переносной мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК №2:* Аппарат для встряхивания АБУ; Аспиратор отбора проб воздуха; Весы 4 класса ВЛЭ-510; Весы лабораторные ВМ-213; рН-метр рН-150М; Иономер лабораторный И-160МП; Калориметр КФК -2; Насос Камовского, Печь муфельная; Сито лабораторное (набор), Фотоэлектроколориметр АРЕЛ-101.

*Учебная лаборатория 414 УК №2:* Аквадистиллятор мед., Весы ВЛ-120, 1 кл, Весы SK-10000WP, Дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», Иономер И-500 базовый, Иономер лабораторный И-160, Колбонагреватель ES-4100-3, Мешалка ES-6120, Мешалка МР-25, Печь

муфельная ПМ-14М, Печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, Стерилизатор ВК-30, Термостат, Устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Центрифуга лабор. ОПН-3, Шкаф сушильный СНОЛ-04.

*Учебная лаборатория 409 УК №2:* Баня водяная ЛВ-8, Весы ВЛ-120, 1 кл., Весы ВСЛ-200/1, Дозиметр «Радэкс 1706», Кондуктомер АНИОН 7020, Люксметр testo 540, Мешалка ES-6120, Мешалка верхнеприводная US-2200D, Мутномер НЖ-98703, Калориметр КФК-2МТ, Нитратометр анион-4101, рН-метр рН-150, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Шумомер testo 815, Шкаф сушильный.

*Лаборатория микробиологии и токсикологии 411 УК №2:* Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870Т, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, скоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404.

#### **Учебно-методический фонд**

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне.



**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса  
проходил(а) \_\_\_\_\_ практику

в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность

Ф.И.О.

Руководителя практики

Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.

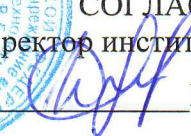
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

 И.В. Ярмоленко

«15» мая 2020г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ХТИ

 В.И. Павленко

«18» мая 2020г.



**Рабочая программа практики**

**Преддипломная практика**

Направление подготовки (специальность):

**18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Образовательная программа

**Энерго – и ресурсосберегающие процессы переработки твердых бытовых  
и промышленных отходов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт Химико-технологический**

**Кафедра Промышленной экологии**

Белгород 2020

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (уровень магистратуры), утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 20.11.2014., № 1480
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Ю.Е. Токач)


Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

«20» апреля 2020 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией  
института

«15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)

**1. Вид практики производственная**

**2. Тип практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

**3. Способы проведения практики стационарная, выездная**

**4. Формы проведения практики лабораторная, на предприятии, архивная**

**5.Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-3	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> принципы профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки. <b>Уметь:</b> эксплуатировать современное оборудование и приборы в соответствии с направлением и профилем подготовки. <b>Владеть:</b> навыками эксплуатации.
<b>Профессиональные</b>			
2	ПК-7	Готовность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, выбор оборудования и технологическую оснастку. <b>Уметь:</b> разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению, выбирать оборудование и технологическую оснастку. <b>Владеть:</b> основными мероприятиями по разработке энерго- и ресурсосберегающих технологий, по выбору оборудования и технологической оснастке
3	ПК-8	Готовность к разработке технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> правила проектирования и эксплуатации энергосберегающего оборудования и сооружений химического, нефтехимического и биотехнологического производств. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор конструкционных материалов при проектировании оборудования химического, нефтехимического и биотехнологического производств.

			<b>Владеть:</b> навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для выполнения проектных работ по разработке технологических схем химических, нефтехимических и биотехнологических производств.
4	ПК-9	Способность к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> типовые методы и использования энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. <b>Уметь:</b> подбирать и размещать технологическое оборудование для энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; проводить технико-экономическое обоснование, экономический анализ; <b>Владеть:</b> навыками разработки и проектирования заданного технологического процесса, качество выпускаемой продукции, формы и методы сбыта продукции, ее конкурентоспособность; экономический анализ.
5	ПК-10	Способность оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> признаки инновационного и технологического рисков <b>Уметь:</b> определять вероятности инновационного и технологического рисков <b>Владеть:</b> навыками оценки инновационного и технологического рисков при внедрении новых технологий
6	ПК-11	Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> Основные этапы и способы исследований сырья и промышленных отходов <b>Уметь:</b> определять основные направления исследований, необходимых для осуществления мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов <b>Владеть:</b> базовыми знаниями о способах и методах разработки мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов
7	ПК-12	Способность создавать технологии утилизации отходов и системы обеспечения экологической безопасности	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> характеристику основных опасностей и вредных веществ, нормативы допустимого воздействия, организационно-технические и санитарно-гигиенические мероприятия

	производства.	обеспечения безопасности по каждому виду опасностей и вредностей; <b>Уметь:</b> прорабатывать вопросы охраны труда и техники безопасности, охраны окружающей среды, экологичности; <b>Владеть:</b> навыками разработки и проектирования заданного технологического процесса.
--	---------------	--

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Современные биохимические процессы очистки сточных вод
2	Эколого-экономическая эффективность водопользования на предприятии

Преддипломная практика служит основой в подготовке магистрантов к выполнению выпускной квалификационной работы. Основной задачей данного вида практики является закрепление теоретических знаний и приобретение навыков самостоятельной творческой работы для решения инженерных экологических задач.

## 7. Структура и содержание практики 4 семестр

Общая трудоемкость практики составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Изучить технические и технологические характеристики приборов и оборудования. Инструктаж по технике безопасности, охране труда и противопожарной безопасности.
2.	Экспериментальный этап	Разработка и корректировка научно-исследовательских заданий совместно с руководителем практики. Выполнение научно-исследовательских заданий (постановка эксперимента, интерпретация и математическая обработка полученных экспериментальных данных, графическое оформление полученных данных).
3.	Заключительный этап	Сбор нормативно-технической, правовой и методической документации по тематике дипломной работы; подбор технической, технологической и проектно-конструкторской документации, необходимой для выполнения дипломной работы; сбор организационно-экономической информации, касающейся тематики дипломной работы. Анализ полученной информации. Подготовка письменного отчета по практике и его защита.

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	1. Основные химические, нефтехимические и биотехнологические производства 2. Процессы и аппараты в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

		3. Промышленные установки и технологические схемы, включая системы автоматизированного управления.
2	Экспериментальный этап	4. Рекомендации по повышению степени очистки газовых выбросов предприятия для достижения ПДВ. 5. Системы автоматизированного проектирования 6. Оценка экологической эффективности газоочистного оборудования. 7. Сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; 8. Методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; 9. Уровень экологической защиты. Критерии экологически чистых объектов. 10. Состав сырья, используемого на предприятии. 11. Характеристика сточных вод предприятия. 12. Технологическая схема очистки сточных вод на производстве. 13. Системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; 14. Критерии экологичности технологических процессов. 15. Многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.
3	Заключительный этап	16. Автоматизированные системы научных исследований. 17. Оценка экологического воздействия и ущерба. 18. Текущие природоохранные затраты?. 19. Эффективность природоохранных затрат и их оценка. 20. Образование твердых отходов на предприятии и методы их переработки.

*Преддипломная практика заканчивается защитой письменного отчета.* Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет должен содержать следующие разделы:

- Титульный лист;
- Содержание;
- Введение, где автор обосновывает тему и цель исследования.
- Основная часть отчета должна демонстрировать полученный студентом комплекс теоретических знаний и практических умений, полученных во время практической деятельности.
- Заключение;
- Список используемых источников, в который включают всю цитируемую литературу общим списком в конце отчета в порядке

упоминания. Список литературы должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 - 2003.

– Приложения – при необходимости. В приложении помещают дополнительные или вспомогательные материалы.

Отчет оформляется на стандартных листах формата А4 книжной ориентацией (примерный объем отчёта – 20 - 30 страниц). Шрифт «Times New Roman», размером 14 пт. Междустрочный интервал 1,5. Поля: верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, левое – 25 мм, правое – 15 мм. Отступ абзаца 10 мм.

Формой контроля является дифференцированный зачет. По итогам аттестации выставляются оценки (отлично, хорошо, удовлетворительно).

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная база с применением литературы и актуальных статистических данных; очевидна высокая степень самостоятельности работы; заключение содержит полученные в ходе исследования обоснованные выводы и предложения; правильно оформлен титульный лист и технический формат работы (шрифт, интервал, поля, отступы и т.д.), орфографические и пунктуационные нормы, график подготовки и сроки сдачи законченной работы;

**«хорошо»** – отчет подготовлен в целом, верно, достигнуты цели и выполнены задачи, но имеются отдельные пробелы, отчет имеет чёткую логическую структуру, однако разделы не совсем сбалансированы; некоторые аспекты основной части недостаточно полно освещены; требуются уточнения; отчет оформлен в целом в соответствии с требованиями стандарта, однако, имеются небольшие технические замечания;

**«удовлетворительно»** – цель работы в основном достигнута, но основные вопросы отчета раскрыты слабо; отчет имеет структуру, разделы которой несбалансированы; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; работа не имеет четкой логической структуры; имеет место дублирование текста и копирование больших частей информации из одного-двух источников – работа не носит самостоятельного характера; имеются замечания к оформлению и техническому формату работы.

Магистранты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное от учебы время. Магистранты, не выполнившие программу практики без уважительной причины могут быть отчислены из университета за академическую задолженность.



## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Основная и дополнительная литература**

#### **9.1. Перечень основной литературы**

1. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной, преддипломной практик для студентов по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. 2017. 40 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011010514049600000656334>

2. Ветошкин А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ветошкин А.Г. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 456 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51730>. – ЭБС «IPRbooks».

#### **9.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Вартанов А.З. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкурятник В.Л. – Электрон. текстовые данные. – М.: Горная книга, 2009. – 647 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6622>. – ЭБС «IPRbooks»

#### **9.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.ecoindustry.ru/>- Экология производства (научно-практический портал).

2. <http://www.ecoline.ru/>- Информационный ресурс «Эколайн» содержит научные, справочные, методические и учебные материалы, посвящённые вопросам обеспечения экологической безопасности, повышения энергоэффективности экономики, распространения наилучших доступных технологий в ключевых отраслях промышленности.

3. <http://www.elibrary.ru/>- научная электронная библиотека.

## 10. Перечень информационных технологий

В рамках изучаемой дисциплины используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекционный курс, практические занятия, лабораторный практикум, анализ справочной литературы, данные Интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый и графический способ получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов в практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных; обучение анализу информации, ее систематизации, методике проведения исследований.

В лекционном курсе используются

- технологии поддерживающего обучения: объяснительно-иллюстративное обучение и технология модульного обучения;
- технологии развивающего обучения: технология проблемного обучения, технология развития критического мышления учащихся, технология учебной дискуссии;
- лично-ориентированные технологии обучения: технология развития критического мышления;
- здоровьесберегающие технологии:
- частные (узкоспециализированные): образовательные, содействующие здоровью, социальные;
- комплексные (интегрированные): технологии, формирующие здоровый образ жизни.

Основное программное обеспечение, используемое в процессе освоения дисциплины, включает такие программные продукты, как MS Office, MS Windows, GoogleChrome, MozillaFirefox, Kaspersky Endpoint Security.

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре имеются специализированные учебные лаборатории и аудитории, снабженные необходимым оборудованием

*Учебная аудитория 725 ГУК:* Специализированная мебель, доска, экран для проектора, переносной мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК №2:* Аппарат для встряхивания АБУ; Аспиратор отбора проб воздуха; Весы 4 класса ВЛЭ-510; Весы лабораторные ВМ-213; рН-метр.рН-150М; Иономер лабораторный И-160МП; Калориметр КФК -2; Насос Камовского, Печь муфельная; Сито лабораторное (набор), Фотоэлектроколориметр АРЕL-101.

*Учебная лаборатория 414 УК №2:* Аквадистиллятор мед., Весы ВЛ-120, 1 кл, Весы SK-10000WP, Дробилка трехвалковая, анализатор «Эксперт 001», Иономер И-500 базовый, Иономер лабораторный И-160, Колбонагреватель ES-4100-3, Мешалка ES-6120, Мешалка МР-25, Печь

муфельная ПМ-14М, Печь муфельная LOIP LF-7/13G2, прибор КФК-2, рН-метр рН-150М, Стерилизатор ВК-30, Термостат, Устройство перемешивающее LS-110, УГ-2, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Центрифуга лабор. ОПН-3, Шкаф сушильный СНОЛ-04.

*Учебная лаборатория 409 УК №2:* Баня водяная ЛВ-8, Весы ВЛ-120, 1 кл., Весы ВСЛ-200/1, Дозиметр «Радэкс 1706», Кондуктомер АНИОН 7020, Люксметр testo 540, Мешалка ES-6120, Мешалка верхнеприводная US-2200D, Мутномер НЖ-98703, Калориметр КФК-2МТ, Нитратометр анион-4101, рН-метр рН-150, Фотометр КФК-3-01, Фотоэлектроколориметр АРЕL-101, Шумомер testo 815, Шкаф сушильный.

*Лаборатория микробиологии и токсикологии 411 УК №2:* Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870Т, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, скоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404.

*Центр высоких технологий БГТУ ИМ. В.Г. Шухова*

#### **Коллоидно-химическое (нанотехнологическое) оборудование:**

Sorbi-MS прибор для измерения удельной поверхности и пористости по полной изотерме с станцией подготовки образцов SORBIPREP®; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия); Лазерный анализатор Zetatrac, Microtrac (США); Дифференциальный калориметр ToniCAL модель 7338 Toni Technik Baustoffprufsysteme GmbH Gustav-Meyer-Allee (Германия); Лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22 NanoTec plus; Твердомер Nexus 4000 по Виккерсу, Кнупу, Бринеллю; KRUSSDSA30, прибор для измерения краевого угла смачивания; Прибор синхронного термического анализа STA 449 F1 Jupiter® фирмы NETZSCH (Германия).

#### **Пробоподготовка:**

Планетарная мономельница PULVERISETTE 6 classic line; Шаровая планетарная мельница Retsch PM-100 Германия; Лабораторный смеситель (бегуны) тип LM-2e, фирма Morek Multiserw (Польша).

#### **Печи автоклавы:**

Автоклав высокого давления для тестирования постоянства объема призм раствора, Testing (Германия); Автоклав с регулятором температуры Рантерм RX-22; Лабораторный автоклав с регулятором температуры рантерм RX- 22; Высокотемпературная микроволновая печь; Электropечь сопротивления ТК. 16.1750 ДМ.К.1Ф. Термокерамика. Россия.

#### **Микробиологические исследования:**

Сухожаровой шкаф 115 л, до 220С, RE 115, с естественной вентиляцией, redLINE by Binder; Счетчик колоний автоматический Scan 500, цветная видеокамера, в комплекте с компьютером и ПО, Interscience (Франция); Автоклав вертикальный автоматический MLS-2420U Sanyo Япония; Шейкер-инкубатор ES-20 в комплекте с платформами, BioSan Латвия; Термостат RI 115 с естественной вентиляцией redLINE by Binder; Медицинский

(фармацевтический) холодильник/морозильник MPR-414F Sanyo Япония;  
Жидкостный термостат BT20-3.

**Климатическое оборудование:**

Климатическая камера ILKA; Морозильная камера горизонтальная GFL - 6341.

**Микроскопы:**

Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Karl Zeiss Jena)(Германия); Поляризационный микроскоп ПОЛАМ Р-312; Микротвердомер ПМТ-3; Микроскоп Биолам И ЛОМО (Россия); Универсальный микроскоп НЕОРНОТ 32 (Karl Zeiss, Jena) (Германия);

**Спектральный анализ:**

Спектрометр эмиссионный «СПАС-02»; Рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 Workstation со встроенной системой дифракции; РЖ-спектрометр VERTEX 70; УВИ-спектрофотометр «СФ-56», Россия; Рентгеновский дифрактометр ARL X'TRA. Thermo Fisher Scientific; Дифрактометр рентгеновский ДРОП1 –3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

**Физико-механические испытания:**

Пресс испытательный малогабаритный ПМ-30МГ4 СКБ Стройприбор (Россия); Разрывная машина ИР-500; Универсальная испытательная машина Wegob(Германия).

**Учебно-методический фонд**

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне.

**ОТЗЫВ  
РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ О РАБОТЕ СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА**

---

(Ф.И.О. студента)

Студент(ка) \_\_\_\_\_ курса  
проходил(а) \_\_\_\_\_ практику  
в \_\_\_\_\_ с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

За время прохождения практики (\*\*\*) \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Оценка за работу в период прохождения практики: \_\_\_\_\_

Должность  
Ф.И.О.  
Руководителя практики  
Дата

\*\*\* в каком объеме выполнил(а) программу практики, с какой информацией ознакомился(лась), отношение к работе, взаимоотношение с коллективом и т.д.