

**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*  
И.В. Ярмоленко  
«18» мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор химико-технологического  
института



*В.И. Павленко*  
В.И. Павленко  
«18» мая 2020 г.

**Рабочая программа практики**

**Учебная практика**

Направление подготовки (специальность):

**20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Образовательная программа

**Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального  
хозяйства и промышленных предприятий**

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 20.04.02 – Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного 30 марта 2015 г. № 296.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 г.

Составитель: канд. техн. наук, доцент Т.А. Василенко Т.А. Василенко  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

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

« 20 » апреля 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной  
экологии «20» апреля 2020 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института «15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент Л.А. Порожнюк 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:

№	Код компетенции	Компетенция
Общекультурные		
1	ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> основные темы, проблематику направления и методологию науки <b>Уметь:</b> использовать основные методы самореализации и саморазвития; организовать поиск источников, содержащих научно-техническую информацию по теме исследования <b>Владеть:</b> методами исследовательского и методологического анализа научной деятельности
Общепрофессиональные		
2	ОПК-6	Способностью собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информации. В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> объект исследования и способы сбора информации аналогичных исследованиях. <b>Уметь</b> применять на практике полученные практические навыки по осуществлению экспериментальных исследований; <b>Владеть</b> методами поиска научной и технической информации
Профессиональные		
3	ПК-4	Способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> правила планирования и разработки технологических процессов природообустройства и водопользования;

		<p>правила эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные методы обработки экспериментальных данных и производить на их основе выбор технических средств и технологии по защите природной среды от загрязнений вредными веществами;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p>
--	--	--

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Учебная практика в магистратуре – вид учебной работы, направленной на закрепление теоретических знаний, полученных студентами, приобретение и совершенствование практических навыков и компетенций.

Целью учебной практики является закрепление и углубление обще-культурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, а также обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных магистрантов для научно-исследовательской деятельности на основе передовых инновационных технологий в области природообустройства и защиты окружающей среды.

В задачи учебной практики входит закрепление и углубление полученных теоретических знаний по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также – приобретение необходимых практических умений и навыков:

Учебная практика является продолжением следующих дисциплин

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математическое моделирование и планирование
2	Геосистемы природных и техногенных комплексов

Учебная практика служит основой для следующих дисциплин

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование систем водоотведения и сооружений очистки сточных вод
2	Современные технологии защиты и восстановления техногенных и нарушенных территорий

Теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебной практики, будут задействованы при прохождении производственной практики

## 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	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания); разработка проекта индивидуального плана прохождения практики, решение организационных вопросов.

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.	Подготовительный 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники образования отходов.</li> <li>2. Определение методических подходов при решении задач, связанных с природообустройством городской среды.</li> <li>3. Влияние газовых выбросов, сбросов сточных вод, отходов при хранении в шламохранилищах и отвалах на состояние окружающей среды.</li> <li>4. Переработка и утилизация твердых бытовых и промышленных отходов предприятия.</li> <li>5. Как классифицируются сточные воды в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод»?</li> </ol>
2.	Экспериментальный этап	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Сырьевые материалы, используемые в производстве продукции на предприятиях, посещаемых во время прохождения практики.</li> <li>7. Методы контроля сырьевых материалов.</li> <li>8. Виды аспирации и вентиляции производственных помещений и их назначение.</li> <li>9. Санитарно-защитная зона предприятия и ее назначение.</li> <li>10. Устройство и работа сооружений очистки сточных вод: отстойников, аэротенка, биофильтров.</li> <li>11. Техногенные отходы производства и воздействие их на окружающую среду.</li> <li>12. Что учитывается при выборе методов очистки производственных сточных вод?</li> <li>13. По каким признакам классифицируются основные промышленные выбросы в атмосферу?</li> <li>14. Основные источники загрязнения атмосферы.</li> </ol>
3.	Подготовительный этап	<ol style="list-style-type: none"> <li>15. Какое производство считается экологически чистым?</li> <li>16. Какие воздействия считаются экологически вредными?</li> <li>17. Расскажите, что вам известно о комплексном использовании сырьевых природных ресурсов.</li> <li>18. Требования к организации производства и экономической эффективности.</li> <li>19. Варианты улучшения экологической обстановки на предприятии.</li> </ol>

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).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговый контроль (аттестация) производится по окончании практики. Магистрант представляет письменный отчет о выполнении программы практики с оценкой руководителя практики и в установленные сроки защищает его.

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

По результатам защиты в зачетную книжку выставляется оценка:

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная источниковая 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; используется некачественная источниковая база; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; эмпирическая часть слабо связана с местом прохождения практики; работа не имеет чёткой 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

а) основная литература:

1. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной и преддипломной практик для студентов, обучающихся по образовательной программе подготовки магистров по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» [Электронный ресурс] — Электрон, дан. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. — 27 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011012481657100000658319>.
2. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 432 с.
3. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. - М.: КолосС, 2009. - 325 с.
4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. + CD. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2014. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45924>.
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30202>.
6. 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».

б) дополнительная литература:

1. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территорий: курс лекций. 4.1 / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шарапов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 105 с.
2. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территории : учебное пособие. 4.П / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шарапов. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 126 с.
3. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты : учеб. пособие / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский, А. П. Вергунов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 223 с.
4. Гогмачадзе Г.Д. Деградация почв. Причины, следствия, пути снижения и ликвидации [Электронный ресурс]: монография/ Гогмачадзе Г.Д. — Электрон, текстовые данные. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. - 272 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13068>.
5. 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».

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.burondt.ru/> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)

<http://www.freepatent.ru/> (патенты);

<http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;

<https://biomolecula.ru/> – научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии;

<http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;

<http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

<https://cyberleninka.ru/> – бесплатный оперативный доступ к научным публикациями в электронном виде (размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY)).

## 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 следующие программные продукты.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
3	КонсультантПлюс	Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015
4	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Реализация рабочей программы учебной практики осуществляется в подразделениях БГТУ им. В.Г. Шухова или предусматривается доступ студентов в производственные подразделения промышленных предприятий г. Белгорода и Белгородской области. Оснащение БГТУ им. В.Г. Шухова:

*Учебная аудитория 725 ГУК. Мультимедийный комплекс.*

*Учебная лаборатория 312 УК2.* Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.

*Учебная лаборатория 414 УК2.* Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

*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; Электропечь 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 ПКА; Морозильная камера горизонтальная GFL -6341. Микроскопы: Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Kari Zeiss) (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 ДРОР1 –3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Утверждение рабочей программы практики без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Р.Н. Ястребинский

Приложение

**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.

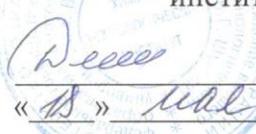
Руководителя практики

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 »                      2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор химико-технологического  
института  
  
В.И. Павленко  
« 15 »                      2020 г.

**Рабочая программа практики**

**Научно-исследовательская работа в семестре**

Направление подготовки (специальность):

**20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Образовательная программа

**Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального  
хозяйства и промышленных предприятий**

Квалификация  
магистр

Форма обучения  
очная

Институт химико-технологический

Кафедра промышленной экологии

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.04.02 – Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного 30 марта 2015 г. № 296.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 г.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Т.А. Василенко  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

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

« 20 » апреля 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной  
экологии «20» апреля 2020 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института «15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  Л.А. Порожняк

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> особенности, методы и приемы абстрактного мышления, анализа, синтеза <b>Уметь:</b> абстрактно мыслить, анализировать, проводить синтез <b>Владеть:</b> навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза
2	ОК-4	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> основные способы получения научно-технической информации в области природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> применять информационные технологии для получения новых знаний и умений <b>Владеть:</b> навыками поиска информации при осуществлении профессиональной деятельности
3	ОК-5	Способность оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> основные правила оформления отчетов, статей, рефератов <b>Уметь:</b> представлять итоги профессиональной деятельности соответствии с предъявляемыми требованиями <b>Владеть:</b> навыками работы с компьютерными редакторами текстов,

			табличными редакторами, средствами создания презентаций
<b>Общепрофессиональные</b>			
4	ОПК-3	Готовность к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> достижения отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> анализировать и сопоставлять отечественный и зарубежный опыт по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> навыками анализа и сопоставления отечественный и зарубежный опыт по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования.
5	ОПК-5	Способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> особенности работы на современном научном и техническом оборудовании и приборах, а также профессиональные компьютерные программные средства <b>Уметь:</b> профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства <b>Владеть:</b> навыками профессионального использования современного научного и технического оборудования и приборов, а также профессиональные компьютерные программные средства
6	ОПК-6	Способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> методы аналитических и экспериментальных исследований; способы решения нестандартных задач в сфере и по проблемам обеспечения экологической и промышленной безопасности <b>Уметь:</b> аккумулировать, структурировать имеющиеся знания и находить пути решения сложных профессиональных задач. <b>Владеть:</b> навыками разрешения сложных и проблемных вопросов.

Профессиональные			
7	ПК-4	Способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> правила планирования и разработки технологических процессов природообустройства и водопользования; правила эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> применять современные методы обработки экспериментальных данных и производить на их основе выбор технических средств и технологии по защите природной среды от загрязнений вредными веществами; <b>Владеть:</b> навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математическое моделирование и планирование
2	Геосистемы природных и техногенных комплексов
3	Мониторинг природных объектов с техногенной нагрузкой
4	Проектирование систем водоснабжения и сооружений водоподготовки

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование систем водоотведения и сооружений очистки сточных вод
2	Научные основы очистки воды
3	Оценка и контроль качества воды
4	Защита интеллектуальной собственности
5	Учебная практика
6	Расчетные методы в оценке воздействия на окружающую среду
7	Экологический менеджмент и аудит
8	Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод
9	Охрана и воспроизводство природных ресурсов
10	Наилучшие доступные технологии (НТД) в водоотведении и очистке сточных вод
11	Производственная практика
12	Преддипломная практика

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

Общая трудоемкость практики составляет 21 зачетная единица, 756 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	756	252	252	252
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	102	34	34	34
лекции				
лабораторные	51	17	17	17
практические	51	17	17	17
<b>Самостоятельная работа магистрантов, в том числе:</b>	654	218	218	218
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задание				
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	654	218	218	218
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет				

### Этапы практики

№ 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 природообустройства и водопользования. 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.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение терминов «метод» и «методология».</li> <li>2. Какова методология научного исследования?</li> <li>3. Перечислить уровни методологии.</li> <li>4. Методология научного познания.</li> <li>5. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.</li> <li>6. Методы изучения и оптимизации ландшафтов.</li> <li>7. Назвать основные методологические приемы знакомства с научной литературой, охарактеризовать каждый из них.</li> <li>8. Объяснить технику сбора первичной научной информации, ее фиксацию и хранение.</li> <li>9. Основные формы и методы формирования необходимого набора исходного материала для научного исследования, в том числе организацию библиографического поиска литературных источников по научным проблемам.</li> <li>10. Дайте определение понятию «природный техногенный комплекс».</li> <li>11. В чем заключается подготовительный этап исследований?</li> <li>12. Какие методы являются основными в природопользовании?</li> <li>13. Техника безопасности работы в лаборатории.</li> <li>14. Объект исследований. Виды исследования (комплексные, специализированные, отраслевые и др.).</li> <li>15. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.</li> </ol>
2	Экспериментальный этап	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Методы измерения расхода воды в каналах, трубопроводах, реках.</li> <li>17. Гидрометрические работы на каналах, реках, озерах.</li> <li>18. Виды мониторинга</li> <li>19. Физическое моделирование мелиоративных объектов.</li> <li>20. Качество воды водных объектов.</li> <li>21. Комплексные очистные сооружения (механическая очистка, биологическая и химическая очистка сточных вод).</li> <li>22. Перечислить основные средства поиска и сбора научной информации и их назначение.</li> <li>23. Статистическая информация как база мелиоративных и гидротехнических исследований. Виды статистической информации, их периодичность, достоверность и доступность.</li> <li>24. Научная литература и периодическая печать как источники современной информации.</li> <li>25. Компьютерная обработка данных. Геоинформационные системы.</li> <li>26. Планирование эксперимента.</li> <li>27. Факторные опыты, обработка результатов опыта.</li> <li>28. Перечислите основные этапы плана эксперимента.</li> <li>29. Назовите известные вам методы определения грубых ошибок статистического ряда.</li> <li>30. Как правильно проводить эксперимент?</li> <li>31. Интерпретация полученных результатов в описательном и</li> </ol>

		<p>иллюстративном оформлении.</p> <p>32. Перечислите, что следует предусмотреть при разработке методики проведения эксперимента.</p> <p>33. Что называется «рабочим местом» и «рабочим пространством» экспериментатора?</p> <p>34. Как правильно проводить эксперимент?</p> <p>35. Перечислить факторы, которые могут влиять на ход и качество эксперимента?</p> <p>36. Метрологическое обеспечение лабораторной деятельности.</p> <p>37. Правила определения токсичности отходов производства.</p> <p>38. Правила отбора сточных вод и отходов.</p> <p>39. Перечислить стадии процесса подготовки и проведения экспериментальных исследований.</p> <p>40. Какие виды эксперимента вам известны?</p>
3	Оформление и защита НИР	<p>41. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.</p> <p>42. Назовите наиболее распространенные способы информирования специалистов о результатах научных исследований</p> <p>43. Требования к организации производства и экономической эффективности.</p> <p>44. Требования к написанию основной части отчета по научно-исследовательской работе в семестре.</p> <p>45. Требования к написанию заключения. Оформление списка литературы и приложений.</p> <p>46. В чем отличие стендового доклада от обычного?</p> <p>47. Что такое реферат?</p> <p>48. Раскройте особенности подготовки к защите научных работ.</p> <p>49. В чем заключается подготовка текста выступления на защите научной работы?</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 объем отчёта – 20 - 25 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).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговый контроль (аттестация) производится по окончанию практики. Магистрант представляет письменный отчет о выполнении программы практики с оценкой руководителя практики и в установленные сроки защищает его.

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

По результатам защиты в зачетную книжку выставляется оценка:

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная источниковая 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; используется некачественная источниковая база; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; эмпирическая часть слабо связана с местом прохождения практики; работа не имеет чёткой 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

*а) основная литература:*

1. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие / М.Ф. Шкляр. – М.: Изд-во «Дашков и К°», 2012. – 244 с.

2. Основы научных исследований /В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др. М.: Высш. шк., 2009. – 400 с.

3. Кожухар, В.М. Основы научных исследований: Учебное пособие / В.М. Кожухар. – М.: Изд-во «Дашков и К°», 2012. – 216 с.

4. Методические указания к выполнению научно-исследовательской 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] / Сост.: С. В. Свергузова, Т. А. Василенко, А. В. Святченко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 20 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110913441152100000655445>

б) *дополнительная литература:*

1. Рыжов, И.Б. Основы научных исследований и изобретательство: Учебное пособие/ И.Б. Рыжов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 224 с.

2. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной и преддипломной практик для студентов, обучающихся по образовательной программе подготовки магистров по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 27 с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011012481657100000658319>.

3. 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.

4. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы : (курсовые, дипломные, дис.) : общ. методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие / Ю.В. Алексеев, В. П. Казачинский, Н. С. Никитина. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 120 с.

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.burondt.ru/> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)

<http://www.freepatent.ru/> (патенты);

<http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;

<https://biomolecula.ru/> – научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии;

<http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;

<http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

<https://cyberleninka.ru/> – бесплатный оперативный доступ к научным публикациями в электронном виде (размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY)).

## 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 следующие программные продукты.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
3	КонсультантПлюс	Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015
4	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Оснащение БГТУ им. В.Г. Шухова:

*Учебная аудитория 725 ГУК.* Мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК2.* Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.

*Учебная лаборатория 414 УК2.* Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

*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 РМ-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; Электродуховка 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 видеочка, 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) (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 ДРОР1 –3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Утверждение рабочей программы практики без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный

год.

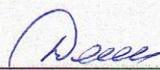
Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института

  
подпись, ФИО

Р.Н. Ястребинский

**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  
2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор химико-технологического  
института



В.И. Павленко  
2020 г.

**Рабочая программа практики**

**Производственная практика**

Направление подготовки (специальность):

**20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Образовательная программа  
**Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального  
хозяйства и промышленных предприятий**

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 20.04.02 – Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного 30 марта 2015 г. № 296.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 г.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Т.А. Василенко  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

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

« 20 » апреля 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной  
экологии «20» апреля 2020 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института «15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  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:

№	Код компетенции	Компетенция
Общепрофессиональные		
1	ОПК-2 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, находить и принимать управленческие решения, формировать цели команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к исследовательским и проектным работам <b>Уметь:</b> работать в коллективе, ставить цели и задачи, оценивать качество результатов деятельности <b>Владеть:</b> навыками организации исследовательских и проектных работ
2	ОПК-5 Способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные средства	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> Технику безопасности и основные правила и методы работы с современным научным и техническим оборудованием и приборами, основные профессиональные компьютерные средства <b>Уметь:</b> использовать в научной и исследовательской деятельности современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные средства <b>Владеть:</b> навыками работы с современным научным и техническим оборудованием и приборами, а также профессиональными компьютерными средствами
Профессиональные		
3	ПК-4 Способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> правила планирования и разработки технологических процессов природообустройства и водопользования; правила эксплуатации объектов

	природообустройства и водопользования.	природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> применять современные методы обработки экспериментальных данных и производить на их основе выбор технических средств и технологии по защите природной среды от загрязнений вредными веществами; <b>Владеть:</b> навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.
--	--	---

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

В ходе производственной практики обучающийся должен ознакомиться с методами и методиками, используемыми при проведении научно-исследовательских работ. Производственная практика является продолжением следующих дисциплин.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Расчетные методы в оценке воздействия на окружающую среду
2	Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод

Производственная практика служит основой для следующих дисциплин

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Преддипломная практика

Теоретические знания и практические навыки, полученные в ходе учебной практики, будут задействованы при прохождении производственной практики

## 7. Структура и содержание практики 4 семестр

Общая трудоемкость практики составляет **12** зачетных единиц, **432** часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	- общее ознакомление с деятельностью предприятия и работой служб предприятия; - решение организационных вопросов; - разработка проекта индивидуального плана прохождения практики.
2.	Основной этап	Планирование и проведение работы: - ознакомление с практическими методами работы предприятия - сбор информационного материала - изучение организационно-технологических аспектов деятельности предприятия по операциям в сфере природообустройства и водопользования; - анализ полученных результатов - изучение практики деятельности предприятий и организаций в сфере природообустройства и водопользования.

3.	Заключительный этап	<ul style="list-style-type: none"> <li>- описание решения (направлений и/или подходов к решению) выявленной производственно-технологической задачи и полученных результатов;</li> <li>- подготовка и оформление отчета о практике;</li> <li>- публичная защита отчета.</li> </ul>
----	---------------------	---

### 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. Классификация отходов по фазовому состоянию, по классам опасности. 3. Источники выбросов и сбросов на предприятии, представляющие опасность для окружающей среды. 4. Состав хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, содержащих органические соединения. Бактериальное загрязнение. Нерастворимые, коллоидные. Всплывающие и оседающие вещества.
2.	Основной этап	5. Выбор способа очистки нефтесодержащих сточных вод. Методы очистки промышленных сточных вод от нефтепродуктов. 6. Санитарно-защитная зона предприятия и ее назначение. 7. Устройство и работа сооружений очистки сточных вод: отстойников, аэротенка, биофильтров. 8. Способы обработки осадков сточных вод и их утилизации. 9. Биохимическая потребность в кислороде (БПК), химическая потребность в кислороде (ХПК), колли – титр, колли- индекс и рН. Соотношение содержания БПК, азота, фосфора. 10. Азотное и углеродное питание в биохимических процессах. Физико-химическая очистка сточных вод 11. Технологические схемы и установки для биологической очистки сточных вод 12. Процессы биологической очистки сточных вод. 13. Аэробная очистка. Конструкция и принцип работы аэротенка. 14. Биофильтры, конструкция и принцип действия. 15. Метантенки, конструкция и принцип действия. 16. Биологические пруды, биохимические процессы, лежащие в основе их действия. 17. Факторы влияющие на скорость биохимического окисления сточных вод.
3.	Заключительный этап	18. Техногенные отходы производства и воздействие их на окружающую среду. 19. Варианты улучшения экологической обстановки на предприятии. 20. Охрана окружающей среды и техника

		безопасности: виды отходов, методы утилизации твердых и жидких отходов, очистка газовых выбросов. Аппаратурное оформление и системы очистки. 21. 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).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговый контроль (аттестация) производится по окончании практики. Магистрант представляет письменный отчет о выполнении программы практики с оценкой руководителя практики и в установленные сроки защищает его.

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

По результатам защиты в зачетную книжку выставляется оценка:

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная источниковая 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; используется

некачественная источниковая база; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

«неудовлетворительно» – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; эмпирическая часть слабо связана с местом прохождения практики; 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

а) основная литература:

1. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной и преддипломной практик для студентов, обучающихся по образовательной программе подготовки магистров по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» [Электронный ресурс] — Электрон, дан. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. — 27 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011012481657100000658319>.

2. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 432 с.

3. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. - М.: КолосС, 2009. - 325 с.

4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. + CD. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2014. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45924>.

5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30202>.

6. 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».

б) дополнительная литература:

1. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территорий: курс лекций. 4.1 / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шарипов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 105 с.

2. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территории : учебное пособие. 4.П / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шарипов. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 126 с.

3. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты : учеб. пособие / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский, А. П. Вергунов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 223 с.

4. Гогмачадзе Г.Д. Деградация почв. Причины, следствия, пути снижения и ликвидации [Электронный ресурс]: монография/ Гогмачадзе Г.Д. — Электрон, текстовые данные. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. - 272 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13068>.

5. 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».

в) Интернет-ресурсы:

<http://www.burondt.ru/> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)

<http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)

<http://www.freepatent.ru/> (патенты);

<http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;

<https://biomolecula.ru/> – научно-популярный сайт, посвященный молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии;

<http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;

<http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

<https://cyberleninka.ru/> – бесплатный оперативный доступ к научным публикациям в электронном виде (размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY)).

## 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 следующие программные продукты.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
3	КонсультантПлюс	Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015
4	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Реализация рабочей программы производственной практики осуществляется в подразделениях БГТУ им. В.Г. Шухова или предусматривается доступ студентов в производственные подразделения промышленных предприятий г. Белгорода и Белгородской области. Оснащение БГТУ им. В.Г. Шухова:

*Учебная аудитория 725 ГУК.* Мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК2.* Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН

4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.

*Учебная лаборатория 414 УК2.* Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПн-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

*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.

*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 монмельница PULVERISETTE 6 classic line; Шаровая планетарная мельница Retsch РМ-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; Электродпечь 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 ПКА; Морозильная камера горизонтальная GFL -6341. Микроскопы: Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Karl Zeiss) (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 диффрактометр ARL X'TRA. Thermo Fisher Scientific; Диффрактометр рентгеновский ДРОП1 –3М; Спектрофотометр LEKI SS1207.

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Утверждение рабочей программы практики без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Р.Н. Ястребинский

**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

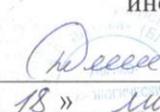
Дата

\*\*\* 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  
«18» мая 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор химико-технологического  
института  
  
В.И. Павленко  
«18» мая 2020 г.



**Рабочая программа практики**

**Преддипломная практика**

Направление подготовки (специальность):

**20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Образовательная программа

**Водопользование и очистка сточных вод жилищно-коммунального  
хозяйства и промышленных предприятий**

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 20.04.02 – Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденного 30 марта 2015 г. № 296.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 г.

Составитель: канд. техн. наук, доцент  Т.А. Василенко  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
промышленной экологии

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

« 20 » апреля 2020 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной  
экологии «20» апреля 2020 г., протокол № 11

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией химико-  
технологического института «15» мая 2020 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  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:

№	Код компетенции	Компетенция
Общекультурные		
1	ОК-5. Способность оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> способы организации материала и изложения его в понятной форме <b>Уметь:</b> классифицировать, систематизировать, обобщать и оформлять результаты своих исследований и профессиональной деятельности, представлять, докладывать и обсуждать их на публике <b>Владеть:</b> методами оформления и распространения результатов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные		
2	ОПК-2. Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, находить и принимать управленческие решения, формировать цели команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> основные требования, предъявляемые к исследовательским и проектным работам <b>Уметь:</b> работать в коллективе, ставить цели и задачи, оценивать качество результатов деятельности <b>Владеть:</b> навыками организации исследовательских и проектных работ
3	ОПК-5. Способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные средства.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> технику безопасности и основные правила и методы работы с современным научным и техническим оборудованием и приборами, основные профессиональные компьютерные средства <b>Уметь:</b> использовать в научной и исследовательской деятельности

		современное научное и техническое оборудовании и приборы, а также профессиональные компьютерные средства <b>Владеть:</b> навыками работы с современным научным и техническим оборудованием и приборами, а также профессиональными компьютерными средствами
4	ОПК-6. Способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию.	В результате освоения практики обучающийся должен <b>Знать:</b> способы сбора и анализа экспериментальной и технической информации <b>Уметь:</b> собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию <b>Владеть:</b> способами и методами сбора, обобщения и анализа экспериментальной и технической информации
Профессиональные		
5	ПК-4. Способность принять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> правила планирования и разработки технологических процессов природообустройства и водопользования; правила эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> применять современные методы обработки экспериментальных данных и производить на их основе выбор технических средств и технологии по защите природной среды от загрязнений вредными веществами; <b>Владеть:</b> навыками разработки технической и технологической документации, необходимой для строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.
6	ПК-5. Способность использовать знания водного и земельного законодательства и правил охраны водных и земельных ресурсов для проверки их соблюдения при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: <b>Знать:</b> водное и земельное законодательство и правила охраны водных и земельных ресурсов. <b>Уметь:</b> применять профессиональные решения на основе знания технологических процессов природообустройства и водопользования при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. <b>Владеть:</b> навыками разработки программы мероприятий по снижению негативных последствий деятельности, связанной с природопользованием

## 6. Место практики в структуре образовательной программы.

В ходе преддипломной практики обучающийся должен ознакомиться с методами и методиками, используемыми при выполнении заданий по преддипломной практике. Преддипломная практика является продолжением следующих дисциплин.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математическое моделирование и планирование
2	Лидерство и управление командой
3	Расчетные методы в оценке воздействия на окружающую среду
4	Экологический менеджмент и аудит
5	Мониторинг природных объектов с техногенной нагрузкой
6	Проектирование систем водоснабжения и сооружений водоподготовки
7	Проектирование систем водоотведения и сооружений очистки сточных вод
8	Наилучшие доступные технологии (НТД) в водоотведении и очистке сточных вод
9	Оценка и контроль качества воды
10	Научные основы очистки воды
11	Защита интеллектуальной собственности
12	Методы и оборудование для обработки осадков сточных вод
13	Охрана и воспроизводство природных ресурсов
14	Управление водными ресурсами
15	Экологическое нормирование и природоохранная отчетность
16	Учебная практика
17	Научно-исследовательская работа в семестре
18	Производственная практика

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. 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 **12** зачетных единиц, **432** часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами преддипломной практики, правилами внутреннего распорядка, инструктаж по технике безопасности (во время проведения организационного собрания). Ознакомление с материально-технической базой и методическим обеспечением кафедры, предприятия.
2.	Основной этап	- работа с литературными источниками; - мероприятия по сбору материала, - осуществление экспериментов в лаборатории - подготовка разделов ВКР
3.	Заключительный этап	- систематизация, анализ, обработка собранного в ходе практики материала; - подготовка и оформление отчета о практике; - защита отчета.

## 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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Дайте определение понятию «природный техногенный комплекс».</li><li>2. Что является главной задачей природопользования?</li><li>3. Объект исследований. Виды исследования (комплексные, специализированные, отраслевые и др.).</li><li>4. Что такое качество воды? В зависимости от чего устанавливаются нормы качества воды для водоемов?</li><li>5. Влияние газовых выбросов, сбросов сточных вод, отходов при хранении в шламохранилищах и отвалах на состояние окружающей среды.</li><li>6. Что такое водопользование и, какие виды водопользования вы знаете?</li><li>7. Как классифицируются сточные воды в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод»?</li></ol>
2.	Основной этап	<ol style="list-style-type: none"><li>8. Дать определение понятиям: «Переработка отходов»; «Утилизация отходов»; «Кондиционирование отходов».</li><li>9. Общие признаки организации переработки отходов.</li><li>10. Классификация отходов по опасности и сфере использования. Методы обработки осадков сточных вод.</li><li>11. Что такое мониторинг окружающей среды? Какие объекты являются предметом его наблюдения?</li><li>12. Мелиоративные системы.</li><li>13. Системы рекультивации земель.</li><li>14. Структуры экологического восстановления природно-технической геосистемы.</li><li>15. Что включают геологические и геоморфологические, гидрологические, гидравлические наблюдения?</li></ol>
3.	Заключительный этап	<ol style="list-style-type: none"><li>16. Какое производство считается экологически чистым?</li><li>17. Какие воздействия считаются экологически вредными?</li><li>18. Расскажите, что вам известно о комплексном использовании сырьевых природных ресурсов.</li><li>19. Требования к организации производства и экономической эффективности.</li><li>20. Каков главный принцип рационального природопользования?</li></ol>

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 объём отчёта – 30 - 40 страниц). Шрифт «Times New Roman», размером 14 тпт. 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).

К отчету обязательно должен прилагаться заверенный отзыв (характеристика) руководителя практики на студента-практиканта или на группу студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны руководителя и кафедры.

Текущий контроль осуществляется руководителем в виде проверки отчетов по этапам практики в виде устного собеседования студента и преподавателя, а также в результате предоставления собранных материалов на электронных и (или) бумажных носителях.

Итоговый контроль (аттестация) производится по окончанию практики. Магистрант представляет письменный отчет о выполнении программы практики с оценкой руководителя практики и в установленные сроки защищает его.

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

По результатам защиты в зачетную книжку выставляется оценка:

**«отлично»** – содержание отчета соответствует цели и задачам прохождения практики; работа имеет чёткую, логическую структуру и разделы сбалансированы; используется качественная источниковая 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; используется некачественная источниковая база; работа носит несамостоятельный характер; имеются замечания к оформлению, техническому формату работы;

**«неудовлетворительно»** – основные вопросы не раскрыты; цель работы не достигнута, задачи не выполнены; эмпирическая часть слабо связана с местом прохождения практики; работа не имеет чёткой 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

### а) основная литература:

1. Токач Ю.Е., Рубанов Ю.К. Методические указания к прохождению учебной, производственной и преддипломной практик для студентов, обучающихся по образовательной программе подготовки магистров по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» [Электронный ресурс] — Электрон, дан. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. — 27 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018011012481657100000658319>.
2. Ступин, Д.Ю. Загрязнение почв и новейшие технологии их восстановления: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 432 с.
3. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. - М.: КолосС, 2009. - 325 с.
4. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи. + CD. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2014. - 512 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/45924>.
5. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] - Электрон, дан. - СПб. : Лань, 2013. - 224 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30202>.
6. 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».

### б) дополнительная литература:

1. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территорий: курс лекций. 4.1 / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шаратов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 105 с.
2. Кафтаева, М. В. Инженерное обустройство территории : учебное пособие. 4.П / М. В. Кафтаева, Т. Г. Калачук, О. Н. Шаратов. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. - 126 с.
3. Сокольская, О.Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты : учеб. пособие / О. Б. Сокольская, В. С. Теодоронский, А. П. Вергунов. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 223 с.
4. Гогмачадзе Г.Д. Деградация почв. Причины, следствия, пути снижения и ликвидации [Электронный ресурс]: монография/ Гогмачадзе Г.Д. — Электрон, текстовые данные. - М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. - 272 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13068>.
5. 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».

### в) Интернет-ресурсы:

- <http://www.burondt.ru/> - бюро наилучших доступных технологий (Бюро НДТ)
- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека (электронные версии научно-технических журналов в свободном доступе и по подписке)
- <http://www.freepatent.ru/> (патенты);
- <http://www.consultant.ru/> – справочно-поисковая система «Консультант–плюс»;
- <https://biomolecula.ru/> – научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии;
- <http://e.lanbook.com> – электронно-библиотечная система «Лань»;
- <http://www.iprbookshop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRbooks.

<https://cyberleninka.ru/> – бесплатный оперативный доступ к научным публикациями в электронном виде (размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY)).

## 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 следующие программные продукты.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13С8200710090907790928
3	КонсультантПлюс	Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015
4	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Реализация рабочей программы производственной практики осуществляется в подразделениях БГТУ им. В.Г. Шухова или предусматривается доступ студентов в производственные подразделения промышленных предприятий г. Белгорода и Белгородской области. Оснащение БГТУ им. В.Г. Шухова:

*Учебная аудитория 725 ГУК.* Мультимедийный комплекс.

*Учебная лаборатория 312 УК2.* Весы лабораторные аналитические ВЛР-200, весы лабораторные технические ВЛКТ-500, иономер И-500, иономер И-150, нитратомер АНИОН 4101, стерилизатор воздушный ГП-20, баня водяная ЛВ-8, центрифуга лабораторная ОПн, центрифуга ЦЛС-31М, спектрофотометр СФ-46, рефрактометр УРЛ, ИРФ-454, титратор ТПР, хроматограф «Цвет-3006», анализатор «Экотест», мешалка МР-5, весы торсионные, аппарат для встряхивания, колориметр фотоэлектрический КФК-2МП, приспособление титровальное ТПР.

*Учебная лаборатория 414 УК2.* Аппарат для встряхивания АБУ, весы SK-10000WP, весы лабораторные 4 класса, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕЛ-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.

*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 монмельница 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; Электропечь 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 ПЛКА; Морозильная камера горизонтальная GFL -6341. Микроскопы: Сканирующий электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Универсальный оптический исследовательский микроскоп NU-2 (Karl Zeiss) (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.

## 12. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Утверждение рабочей программы практики без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

Р.Н. Ястребинский

**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.