

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 06.05.2024 13:38:11
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

«26» апреля 2021 г.

Программа
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Направление подготовки

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

Направленность программы магистратуры

Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет химической и биотехнологии

Кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники

Санкт-Петербург

2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Профессор		Федоров Ю.С.
Старший преподаватель		Соловей В.Н.

Рабочая программа производственной практики (преддипломной практики) обсуждена на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники протокол от « 12 » 04 2021 № 6
Заведующий кафедрой

В.В. Самонин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии протокол от « 20 » 04 2021 № 9

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»		Д.А.Смирнова
Директор библиотеки		Т.Н.Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И.Богданова
Начальник отдела практики учебно-методического управления		Е.Е.Щадилова
Начальник учебно-методического управления		С.Н.Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики.....	04
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики	05
3. Место практики в структуре образовательной программы	08
4. Объем и продолжительность практики	08
5. Содержание практики	08
6. Отчётность по практике	09
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»	10
9. Перечень информационных технологий.....	14
10. Материально-техническая база для проведения практики.....	14
11. Особенности организации практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...17	
2. Перечень профильных организаций для проведения практики.....	28
3. Задание на практику	29
4. Отчёт по практике	31
5. Отзыв руководителя практики	32

1. Вид, способ и формы (тип) проведения практики

Преддипломная практика, является частью, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры по направленности «Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии».

Преддипломная практика проводится в составе производственной практики – вида практики, входящего в блок «Практики» образовательной программы магистратуры. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

При разработке программы практики учтены
опыт деятельности профильных предприятий;
требования профессиональных стандартов:

26.008 Профессиональный стандарт «Специалист – технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий».

40.008 Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»;

40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;

Вид практики – производственная.

Форма проведения практики – концентрированная.

Тип производственной практики – преддипломная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной практики направлено на формирование элементов следующих компетенций: профессиональных – ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области водоподготовки и водоочистки.	ПК-1.4 Обработка и систематизация результатов, подготовка публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Знать: способы систематизации результатов по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-1). Уметь: проводить обработку результатов исследований и систематизировать полученные данные (У-1) Владеть: навыками подготовки публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки (Н-1)
	ПК-1.5 Планирование, организация и выполнение научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Знать: принципы планирования научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-2). Уметь: проводить организацию научных исследований с привлечением специалистов в области водоподготовки и водоочистки (У-2). Владеть: навыками выполнения научных исследований по заданной теме в области водоподготовки и водоочистки (Н-2).
	ПК-1.8 Оценка достоверности экспериментальных результатов.	Знать: методы оценки достоверности экспериментальных результатов (ЗН-3). Уметь: использовать математические методы обработки полученных результатов с определением доверительного интервала (У-3). Владеть: навыками исключения недостоверных данных из экспериментальной зависимости при проведении исследований (Н-3).
	ПК-1.10 Составление календарного плана для выполнения научно-исследовательской работы.	Знать: правила составления календарного плана выполнения научно-исследовательской работы (ЗН-4). Уметь: составлять календарный план работ по заданной научно-исследовательской теме (У-4). Владеть: навыком определения ключевых разделов и очередности выполнения этапов при составлении календарного плана научно-исследовательских работ (Н-4).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>ПК-1.13 Руководство группой при проведении экспериментальных исследований.</p>	<p>Знать: основные принципы организации и проведения научных исследований с целью подготовки исходных данных для выполнения опытно-конструкторских работ (ЗН-5). Уметь: организовывать группы специалистов разного профиля для реализации научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (У-5). Владеть: навыками управления командой специалистов при выполнении исследований и области водоподготовки и водоочистки (Н-5).</p>
	<p>ПК-1.14 Обобщение и представление результатов научного исследования в виде презентации.</p>	<p>Знать: правила и порядок систематизации полученных результатов исследований (ЗН-6). Уметь: готовить презентации по результатам научных исследований по заданной тематике (У-6). Владеть: навыком представления презентаций с результатами выполненных научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (Н-5).</p>
<p>ПК-3 Способен использовать знания о физико-химических и биохимических процессах в воде.</p>	<p>ПК-3.7 Обоснование достоверности и применимости результатов исследований с позиции соответствия основным физико-химическим законам.</p>	<p>Знать: физико-химические и биохимические процессы протекающие в водных средах (ЗН-7). Уметь: обосновывать достоверность полученных данных с позиций физико-химических закономерностей (У-7). Владеть: методикой оценки достоверности результатов научных исследований (Н-7).</p>
<p>ПК-6 Готов подбирать и разрабатывать технологии водообработки в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>ПК-6.12 Разработка материалов и/или технологии обработки воды.</p>	<p>Знать: основные технологии водоподготовки и водоочистки и принципы их компоновки (ЗН-8). Уметь: разрабатывать процессы для оптимизации технологии водоподготовки и водоочистки (У-8). Владеть: методом разработки материалов для процессов обработки воды для повышения эффективности существующих технологий (Н-8).</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p>ПК-7 Способен оценивать рациональность технологий водообработки с позиции ресурсосбережения.</p>	<p>ПК-7.1 Анализ технологий водообработки с позиции рациональности используемых технологий.</p>	<p>Знать: оборудование, реагенты и технологии водообработки в различных областях, принцип рациональности используемых технологий (ЗН-9). Уметь: анализировать выбранные технологии водообработки, доказать рациональность используемых технологий (У-9). Владеть: методами выбора и анализа рациональных технологий водообработки (Н-9).</p>

Указанные компетенции обеспечивают достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и демонстрируют готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

3. Место практики в структуре образовательной программы.

Преддипломная практика проводится в составе производственной практики – вида практики, входящего в часть, формируемой участниками образовательных отношений блока «Практики» образовательной программы магистратуры.

Преддипломная практика проводится согласно учебному плану в конце четвертого семестра (2 курс), после завершения изучения теоретических учебных дисциплин.

Она базируется на ранее изученных дисциплинах учебного плана магистратуры.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 9 зачетных единиц.

Продолжительность преддипломной практики составляет 6 недель (324 академических часа).

Семестр	Трудоемкость практики, з.е.	Продолжительность практики, нед. (акад.час)
4	9	6 (324 ч) в том числе КПр – 216 (из них КПр пр. подгот. – 216), СР – 108 ч (из них СР пр. подгот. - 108 КПр – 324 ч).

5. Содержание практики

Виды работ, выполняемых в рамках преддипломной практики:

- ознакомление с местом прохождения практики, включая организационную структуру, оборудование, средства измерения, инструкции по выполнению всех видов планируемых работ, инструкции по технике безопасности

- поиск, сбор, анализ и обобщение информации из литературных, патентных, нормативно-технических и других источников в рамках подготовки аналитического обзора по теме магистерской диссертации;

- выполнение исследований (и/или расчетов, чертежей и других форм заданий) по теме магистерских диссертаций;

- анализ и представление результатов прохождения практики;

- подготовка отчета.

Конкретные формы, наличие и объемы различных этапов практики определяются руководителем практики совместно с обучающимся и представителями (руководителем практики) профильной организации.

Обязательным элементом преддипломной практики является инструктаж по технике безопасности.

Продолжительность трудовой недели для обучающегося во время прохождения практики не должна превышать 40 часов.

В процессе практики текущий контроль за работой обучающегося, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций, отдельная промежуточная аттестация по отдельным разделам практики не проводится.

Примерные задания на практику:

1. Исследование влияния электрохимической активации воды на процессы химического осаждения карбонат- и сульфат-ионов.

2. Влияние модифицирующих добавок фуллерена на селективные свойства активного угля по отношению к катионам металлов в воде.

3. Применение шунгита для обеззараживания колодезной воды.

4. Интенсификация процесса коагуляции маломутных цветных вод.

5. Определение зависимости электропроводности растворов от их щелочности и жесткости.
6. Очистка природных вод от борат-ионов с использованием контактной коагуляции и фильтрации.
7. Влияние мутности воды на продолжительность работы контактного фильтра.
8. Интенсификация осаждения фосфорсодержащих соединений в воде.
9. Разработка метода определения оптимальной дозы коагулянта с использованием потенциометрического титрования природных вод.
10. Взаимное влияние анионоактивных ПАВ и ПАА на методики их количественного определения в воде.

6. Отчетность по практике

По итогам проведения преддипломной практики обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет и отзыв руководителя практики от предприятия.

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем практики от профильной организации с учетом выданного задания на практику.

Результаты прохождения практики представляются обучающимся на научном семинаре кафедры в форме отчёта и презентации.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении преддипломной практики в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики проводится в форме зачета, на основании письменного отчета, презентации на научном семинаре кафедры и отзыва руководителя практики, до окончания практики.

Отчет по практике предоставляется обучающимся не позднее последнего дня практики. Возможно предоставление к указанному сроку электронного варианта отчета по практике.

В процессе оценки результатов практики проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень сформированности компетенций у обучающегося, и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Руководитель практики от профильной организации имеет право принимать участие в формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики.

Зачет по практике принимает руководитель практики от кафедры.

Зачет по практике может приниматься на предприятии при участии руководителя практики от кафедры.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС).

Примеры вопросов на зачете:

1. Опишите методику проведения патентного поиска по задачам исследования. Какие патенты использовались в работе?
2. Какая техническая и справочная литература была использована при выполнении исследовательской работы?
3. Краткие выводы из проведенного маркетингового исследования?

4. С какой целью варьировали условия процесса очистки воды?
5. Какие приемы ресурсосбережения рассмотрены в работе?

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень – магистратура), утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 909 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2020 г., №59360) \\ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/fgosvo> .

2. Профессиональный стандарт **26.008** «Специалист – технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий», (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1046н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40654) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/> .

3. Профессиональный стандарт **40.008** «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/> .

4. Профессиональный стандарт **40.011** «Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>.

8.2. Учебная литература

1. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с.

2. Анализ воды: Справочник / редакторы Л. М. Л. Ноллет, Л. С. П. де Гелдер, перевод с английского 2-го издания под редакцией И. А. Васильевой, Е. Л. Пролетарской. – Санкт-Петербург: Профессия, 2012. - 919 с. – ISBN 978-5-91884-035-1.

3. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 1. - 2013. - 365 с. – ISBN 78-5-9903993-5-8

4. Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов : в 2 т. :практическое руководство / Ю. С. Другов, И.А. Платонов, А.И. Орлов [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Самара : Порто-принт, Т. 2. - 2013. - 393 с. – ISBN 978-5-9903993-6-5

5. Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии : Учебное пособие для вузов / А. Н. Батян, Г. Т. Фруммин, В. Н. Базылев. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2009. - 351 с. – ISBN 978-5-299-00410-6

6. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Учебное пособие / Я. П. Молчанова, Е. А. Зайка, Э. И. Бабкина, В. А. Сурнин; ред. Т. В. Гусева. – Москва : Форум ; Москва : ИНФРА-М, 2011. - 190 с. ISBN 978-5-91134-080-3 (ФОРУМ). –ISBN 978-5-16-002933-7(ИНФРА-М)

7. Гогина, Е. С. Ресурсосберегающие технологии промышленного водоснабжения и водоотведения: Справочное пособие/ Е. С. Гогина, А. Д. Гуринович, Е. А. Урецкий. - Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. - 312 с. – ISBN 978-5-93093-871-5.
8. Добкина, Е. И. Пористая структура катализаторов и адсорбентов: учебное пособие/ Е. И. Добкина, Л. А. Нефедова, С. А. Лаврищева; Министерство образования и науки Российской Федерации; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра технологии катализаторов. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2010. - 24 с.
9. Другов, Ю. С. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 678 с. ISBN 978-5-94774-762-1
10. Другов, Ю. С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Москва: БИНОМ, 2013. - 893 с. - ISBN978-5-94774-761-4.
11. Другов, Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб : Практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. - Москва. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 424 с. ISBN 978-5-9963-0200-0
12. Зуева, С. Б. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности : Учебное пособие / С. Б. Зуева, С. С. Зарцына, В. И. Щербаков. - СПб. : Проспект Науки, 2012. - 327 с.
13. Инженерно-экологический справочник : в 3 т. / Нижегородский. государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева ; Под общ. ред. А. С. Тимонина.. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019., Т. 2. - 2019. - 960 с.- ISBN 978-5-9729-0331-3.
14. Лямаев, Б. Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий : учебное пособие для ВУЗов / Б. Ф. Лямаев, В. И. Кириленко, В. А. Нелюбов. – Санкт-Петербург. : Политехника, 2012. - 303 с. ISBN 978-5-7325-1006-5
15. Мухин, В. М. Производство и применение углеродных адсорбентов / В. М. Мухин, В. Н. Клушин; Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева. - Москва: РХТУ, 2012. - 307 с. - ISBN 978-5-7237-0905-8.
16. Благоразумова, А. М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод : учебное пособие / А. М. Благоразумова. Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 208 с. - 978-5-8114-1676-9
17. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г. С. Борисов, В. П. Брыков, Ю. И. Дытнерский [и др.]; Под ред. Ю.И.Дытнерского. –Москва: Альянс, 2015. – 496с. – ISBN 978-5-903034-87-1
18. Основы токсикологии: Учебное пособие для вузов / П. П. Кукин, Н. Л. Пономарев, К. Р. Таранцева и др. - Москва : Высшая школа, 2008. - 279 с. – ISBN 978-5-06-005717-1
19. Платонов, И. А. Практическая аналитическая химия : учебное пособие / И. А. Платонов, Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Самара : Порто-принт, 2015. - 550 с. ISBN 978-5-9903993-7-2
20. Рябчиков, Б. Е. Современная водоподготовка / Б. Е. Рябчиков. - Москва: ДеЛи плюс, 2013. - 680 с. – ISBN 978-5-905170-49-2.
21. Самонин, В. В. Сорбционные технологии защиты человека, техники и окружающей среды / В. В. Самонин, М. Л. Подвизников, Е. А. Спиридонова. - Санкт-Петербург : Наука, 2021. - 531 с. - ISBN 978-5-02-040519-6
22. Санитарно-эпидемиологическое обеспечение химической безопасности производственной и окружающей среды. Руководство / Федеральное медико-биологическое агентство ; под науч. ред.: М. Ф. Киселева, В. Р. Рембовского, В. В. Романова. - Москва : Федеральное медико-биологическое агентство России, 2012. - 476 с. - ISBN 978-5-94822-054-3
23. Сорбирующие материалы, изделия, устройства и процессы управляемой адсорбции/ В.В. Самонин, М.Л. Подвизников, В.Ю. Никонова [и др.] – Санкт-Петербург: Наука, 2009. - 271 с. – ISBN 978-5-02-025346-9

б) электронные издания:

1. Григорьева, Л. В. Определение жесткости воды и способы ее умягчения: методические указания / Л. В. Григорьева, В. В. Далидович, Е. Д. Хрылова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2014. - 15 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021) - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Далидович, В. В. Изучение процесса напорной флотации: практикум / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, Е.Д. Хрылова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт (Технический Университет), Кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 18 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Далидович, В. В. Изучение процесса фильтрации: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический Университет), кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 36 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Далидович, В. В. Изучение процесса фильтрации: практикум / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2016. - 36 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

5. Далидович, В. В. Расчет основного технологического оборудования процессов водообработки. Ч 1: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, В. В. Самонин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. - 70 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

6. Далидович, В. В. Расчет основного технологического оборудования процессов водообработки. Ч 2: учебное пособие / В. В. Далидович, Л. В. Григорьева, В. В. Самонин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2018. - 52 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

7. Использование модифицированных сорбционно-активных материалов для обеззараживания воды : Практикум / Е. А. Спиридонова, А.Д. Тихомирова, В.В. Самонин [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра химической технологии материалов и изделий сорбционной техники. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2016. - 56 с. //СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

8. Яблокова, М. А. Водоснабжение населенных пунктов и промышленных предприятий (с основами гидравлики) : Учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра инженерного проектирования. –

Санкт-Петербург. : [б. и.], 2016. - 171 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

9. Яблокова, М. А. Оборудование для механической очистки сточных вод: Учебное пособие / М. А. Яблокова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет); Кафедра оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры.– Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2011. - 91 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

10. Яблокова, М. А. Расчет и проектирование скоростных газопромывателей с замкнутым водооборотом: учебное пособие / М. А. Яблокова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет); Кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2019. - 21 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

11. Яблокова, М. А. Технология водоподготовки: учебное пособие / М. А. Яблокова, Е. А. Пономаренко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), кафедра инженерного проектирования. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2017. - 125 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

12. Волков, В. А. Теоретические основы охраны окружающей среды : Учебное пособие / В. А. Волков. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2015. - 256 с. – ISBN 978-5-8114-1830-5 // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 19.03.2021). - Режим доступа: по подписке

13. Свиридов, В. В. Физико-химические основы процессов микрофлотации : Монография / В. В. Свиридов, А. В. Свиридов, А. Ф. Никифоров. – Санкт-Петербург; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. - 416 с.- ISBN 978-5-8114-2890-8 // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 10.04.2021). - Режим доступа: по подписке.

14. Спектральные методы анализа. Практическое руководство: Учебное пособие/ В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина и др.; под ред. В. Ф. Селеменева и В. Н. Семенова. – Санкт-Петербург. ; Москва. ; Краснодар : Лань, 2014. - 413 с. – ISBN 978-5-8114-1638-7 - URL: : <https://e.lanbook.com> (Дата обращения 10.04.2021) - Режим доступа: по подписке.

15. Экология и охрана окружающей среды. Практикум : Учебное пособие / [В. В. Денисов, Т. И. Дровозова, Б. И. Хорунжий [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 440 с. - - ISBN 978-5-8114-4697-1 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: по подписке

16. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен МР 04-97; Введено с 01.01.2013. - Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 88 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

17. Магистратура. Общие требования: СТО СПбГТИ(ТУ) 039-2013 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТП СПбГТИ 039-97, СТП СПбГТИ 049-98; Введено с 01.01.2013. – Санкт-Петербург: СПбГТИ(ТУ), 2013. - 25 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8.3 Ресурсы сети Интернет

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.yandex.ru, www.google.ru, www.rambler.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

С компьютеров института открыт доступ к:

www.elibrary.ru - eLIBRARY - научная электронная библиотека периодических изданий;

<http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань», коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);

www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;

www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;

<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство IOP (Великобритания);

www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;

<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));

<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);

<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;

<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

9. Перечень информационных технологий

9.1. Информационные технологии:

- поиск литературной и патентной информации в сети Интернет и базах данных;
- обработка информации и экспериментальных данных с использованием вычислительной техники;
- подготовка презентаций.

9.2. Программное обеспечение:

- пакеты прикладных программ стандартного набора (Microsoft Office, MathCAD);
- прикладное программное обеспечение автоматического управления научной аппаратурой;
- прикладное программное обеспечение анализа изображений;
- программное обеспечения обработки и расшифровки экспериментальных данных;
- доступ к поисковым системам в сети Интернет для поиска необходимых научно-технических и патентных источников

9.3. Базы данных и информационные справочные системы:

- <http://bibl.lti-gti.ru>
- <http://www.sciencemag.org>
- <http://online.sagepub.com>
- <http://worldwide.espacenet.com>

10. Материально-техническая база для проведения преддипломной практики

Помещения оснащены мебелью, посадочных мест 20 – 30. Для проведения лекционных и семинарских занятий имеются, проектор BenQ MX518, ноутбук HP Compaq Presario – 2 шт., проектор Vivitek D508 DLP, проекционный экран – 2 шт., пульт для управления презентацией, доски.

Для проведения лабораторных работ по данной дисциплине используются титровальные установки, электрошкаф сушильный, рН-метр Н18314, аквадистиллятор ДЭ-10, весы ВМК 1501,

весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200.

Для самостоятельной работы помещения оснащены мебелью на 10 – 15 посадочных мест. Имеются установки ВТА, колориметр КФК-2, ультратермостат 2-15С, электрошкаф сушильный, весы лабораторные ВМ 213, весы ВМК 1501, весы ВМК 651, весы аналитические ВЛР-200. Установки по определению защитных свойств катализаторов и поглотителей, установки «Динамика», анализатор циклогексана «ЛИАЦ», анализатор газов «Магистр», центрифуга ЦЛМН Р-10-0,1, колориметр КФК-2МП, спектрофотометр LEKI SS2107, перемешивающее устройство LOIP LS, хроматограф ЛХМ-80, хроматограф Цвет-500М, генератор водорода «Цвет-Хром-16».

Оборудование Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

1. Сканирующий зондовый атомно-силовой микроскоп ShimadzuSPM-9700.
2. Лазерный дифракционный анализатор размеров частиц Shimadzu SALD-7500nano.
3. Термомеханический анализатор изменения линейных размеров образца Shimadzu TMA-60.
4. Трибометр Anton Paar ТНТ.
5. Реометр Anton PaarPhysica MCR 302.
6. ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100.
7. Дифференциальный сканирующий калориметр Shimadzu DSC-60 Plus.
8. Дериватограф Shimadzu DTG-60.
9. Универсальная испытательная машина Shimadzu AG-XD plus, 20kN-50kN.
10. Спектрофотометр Shimadzu UV-1800.
11. Многофункциональная лабораторная машина для перемешивания MagicLab-XP.
12. Спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay.
13. Растровый электронный микроскоп TescanVega 3 SBH.
14. Рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3.
15. Прибор для проведения измерений температуро- и теплопроводности Netzsch LFA 457 MicroFlash.
16. Прибор синхронного термического анализа Netzsch STA 449 F3 Jupiter.

Профильные организации (Приложение №2) оснащены современным оборудованием для изучения процессов водоочистки и показателей качества воды.

Выбор профильной организации преддипломной практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры.

Направления профессиональной деятельности профильной организации и подразделений СПбГТИ(ТУ) должны включать:

- разработку материалов для обработки воды;
- разработку технологий водообработки;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на производство продукции в области водообработки;
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов на технологии водообработки;
- реализацию технологических процессов водообработки;
- организацию и проведение контроля качества воды на разных этапах ее очистки.

11. Особенности организации преддипломной практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа магистратуры предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При наличии заключения медико-социальной экспертизы об отсутствии необходимости корректировки учебного плана по состоянию здоровья либо на основании личного заявления обучающегося преддипломная практика (отдельные этапы производственной практики) может проводиться на общих основаниях.

Программа практики, включая задание на производственную практику, объем и содержание отчета, сроки и перечень адаптированных (при необходимости) вопросов для промежуточной аттестации по итогам практики (зачета) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ОПОП и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации
по преддипломной практике**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-1	Способен организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области водоподготовки и водоочистки.	Промежуточный
ПК-3	Способен использовать знания о физико-химических и биохимических процессах в воде.	Промежуточный
ПК-6	Готов подбирать и разрабатывать технологии водообработки в соответствии с техническим заданием.	Промежуточный
ПК-7	Способен оценивать рациональность технологий водообработки с позиции ресурсосбережения.	Промежуточный

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
ПК-1.4 Обработка и систематизация результатов, подготовка публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Знает способы систематизации результатов по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-1).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Объясняет способы систематизации результатов по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки с ошибками.	Объясняет способы систематизации результатов по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки с наводящими вопросами.	Уверено объясняет способы систематизации результатов по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки.
	Умеет проводить обработку результатов исследований и систематизировать полученные данные (У-1).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя.	Показывает умение проводить обработку результатов исследований и систематизировать полученные данные с ошибками.	Показывает умение проводить обработку результатов исследований и систематизировать полученные данные с наводящими вопросами.	Показывает умение анализировать экспериментальные данные в соответствии с базовыми физико-химическими положениями, составлять отчеты по научно-исследовательским работам.
	Владеет навыками подготовки публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки (Н-1).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Демонстрирует навыки подготовки публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки с ошибками.	Демонстрирует навыки подготовки публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки с наводящими вопросами.	Демонстрирует навыки подготовки публикаций по результатам исследований в области водоподготовки и водоочистки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
ПК-1.5 Планирование, организация и выполнение научных исследований в области водоподготовки и водоочистки	Знает принципы планирования научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (ЗН-2).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Объясняет принципы планирования научных исследований в области водоподготовки и водоочистки с ошибками.	Объясняет принципы планирования научных исследований в области водоподготовки и водоочистки с наводящими вопросами.	Уверенно объясняет принципы планирования научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.
	Умеет проводить организацию научных исследований с привлечением специалистов в области водоподготовки и водоочистки (У-2).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо проводит организацию научных исследований.	Неуверенно проводит организацию научных исследований.	Уверенно проводит организацию научных исследований с привлечением специалистов в области водоподготовки и водоочистки.
	Владеет навыками выполнения научных исследований по заданной теме в области водоподготовки и водоочистки (Н-2).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Демонстрирует навыки выполнения научных исследований по заданной теме в области водоподготовки и водоочистки с ошибками.	Демонстрирует навыки выполнения научных исследований по заданной теме в области водоподготовки и водоочистки с наводящими вопросами.	Демонстрирует навыки выполнения научных исследований по заданной теме в области водоподготовки и водоочистки.
ПК-1.8 Оценка достоверности экспериментальных результатов	Знает методы оценки достоверности экспериментальных результатов (ЗН-3).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет методы оценки достоверности экспериментальных результатов с ошибками.	Называет методы оценки достоверности экспериментальных результатов с наводящими вопросами.	Уверенно называет методы оценки достоверности экспериментальных результатов.
	Умеет использовать математические методы обработки полученных	Правильные ответы на вопросы к зачету.	Использует математические методы обработки полученных	Неуверенно использует математические методы обработки полученных	Уверенно использует математические методы обработки полученных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
	результатов с определением доверительного интервала (У-3).	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	результатов с определением доверительного интервала с ошибками.	результатов с определением доверительного интервала.	результатов с определением доверительного интервала.
	Владеет навыками исключения недостоверных данных из экспериментальной зависимости при проведении исследований (Н-3).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Демонстрирует навыки исключения недостоверных данных из экспериментальной зависимости при проведении исследований с ошибками.	Демонстрирует навыки исключения недостоверных данных из экспериментальной зависимости при проведении исследований с наводящими вопросами.	Демонстрирует навыки исключения недостоверных данных из экспериментальной зависимости при проведении исследований.
ПК-1.10 Составление календарного плана для выполнения научно-исследовательской работы.	Знает правила составления календарного плана выполнения научно-исследовательской работы (ЗН-4).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо объясняет правила составления календарного плана выполнения научно-исследовательской работы.	Неуверенно объясняет правила составления календарного плана выполнения научно-исследовательской работы.	Уверенно объясняет правила составления календарного плана выполнения научно-исследовательской работы.
	Умеет составлять календарный план работ по заданной научно-исследовательской теме (У-4).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Составляет календарный план работ по заданной научно-исследовательской теме с ошибками.	Составляет календарный план работ по заданной научно-исследовательской теме с незначительными ошибками.	Составляет календарный план работ по заданной научно-исследовательской теме.
	Владеет навыком определения ключевых разделов и очередности выполнения этапов при составлении	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя.	Слабо демонстрирует навыки определения ключевых разделов и очередности выполнения этапов при	Не уверенно демонстрирует навыки определения ключевых разделов и очередности выполнения этапов при	Уверенно демонстрирует навыки определения ключевых разделов и очередности выполнения этапов при составлении

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
	календарного плана научно-исследовательских работ (Н-4).	Защита отчёта.	составлении календарного плана научно-исследовательских работ.	составлении календарного плана научно-исследовательских работ.	календарного плана научно-исследовательских работ.
ПК-1.13 Руководство группой при проведении экспериментальных исследований.	Знает основные принципы организации и проведения научных исследований с целью подготовки исходных данных для выполнения опытно-конструкторских работ (ЗН-5).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет основные принципы организации и проведения научных исследований с целью подготовки исходных данных для выполнения опытно-конструкторских работ с ошибками.	Называет основные принципы организации и проведения научных исследований с целью подготовки исходных данных для выполнения опытно-конструкторских работ с наводящими вопросами.	Называет основные принципы организации и проведения научных исследований с целью подготовки исходных данных для выполнения опытно-конструкторских работ.
	Умеет организовывать группы специалистов разного профиля для реализации научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (У-5).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо организовывает группы специалистов разного профиля для реализации научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Не уверенно организовывает группы специалистов разного профиля для реализации научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Уверенно организовывает группы специалистов разного профиля для реализации научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.
	Владеет навыками управления командой специалистов при выполнении исследований и области водоподготовки и водоочистки (Н-5).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо демонстрирует навыки управления командой специалистов при выполнении исследований и области водоподготовки и водоочистки.	Не уверенно демонстрирует навыки управления командой специалистов при выполнении исследований и области водоподготовки и водоочистки.	Уверенно демонстрирует навыки управления командой специалистов при выполнении исследований и области водоподготовки и водоочистки.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
ПК-1.14 Обобщение и представление результатов научного исследования в виде презентации.	Знает правила и порядок систематизации полученных результатов исследований (ЗН-6).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо объясняет правила и порядок систематизации полученных результатов исследований.	Не уверенно объясняет правила и порядок систематизации полученных результатов исследований.	Уверенно объясняет правила и порядок систематизации полученных результатов исследований.
	Умеет готовить презентации по результатам научных исследований по заданной тематике (У-6).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо способен готовить презентации по результатам научных исследований по заданной тематике.	Ограниченно способен готовить презентации по результатам научных исследований по заданной тематике.	Способен готовить презентации по результатам научных исследований по заданной тематике.
	Владеет навыком представления презентаций с результатами выполненных научных исследований в области водоподготовки и водоочистки (Н-6).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо демонстрирует навыки представления презентаций с результатами выполненных научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Не уверенно демонстрирует навыки представления презентаций с результатами выполненных научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.	Уверенно демонстрирует навыки представления презентаций с результатами выполненных научных исследований в области водоподготовки и водоочистки.
ПК-3.7 Обоснование достоверности и применимости результатов исследований с позиции	Знает физико-химические и биохимические процессы протекающие в водных средах (ЗН-7).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет физико-химические и биохимические процессы протекающие в водных средах с ошибками.	Называет физико-химические и биохимические процессы протекающие в водных средах с наводящими вопросами.	Называет физико-химические и биохимические процессы протекающие в водных средах.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
соответствия основным физико-химическим законам.	Умеет обосновывать достоверность полученных данных с позиций физико-химических закономерностей (У-7).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо дает обоснование достоверности полученных данных с позиций физико-химических закономерностей.	Не уверенно дает обоснование достоверности полученных данных с позиций физико-химических закономерностей.	Уверенно дает обоснование достоверности полученных данных с позиций физико-химических закономерностей.
	Владеет методикой оценки достоверности результатов научных исследований (Н-7).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Применяет методику оценки достоверности результатов научных исследований с ошибками.	Не уверенно применяет методику оценки достоверности результатов научных исследований.	Применяет методику оценки достоверности результатов научных исследований.
ПК-6.12 Разработка материалов и/или технологии обработки воды.	Знает основные технологии водоподготовки и водоочистки и принципы их компоновки (ЗН-8).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Перечисляет основные технологии водоподготовки и водоочистки и принципы их компоновки с ошибками.	Перечисляет основные технологии водоподготовки и водоочистки и принципы их компоновки с наводящими вопросами.	Перечисляет основные технологии водоподготовки и водоочистки и принципы их компоновки.
	Умеет разрабатывать процессы для оптимизации технологии водоподготовки и водоочистки (У-8).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Испытывает сложности с разработкой процессов для оптимизации технологии водоподготовки и водоочистки.	Не уверенно разрабатывает процессы для оптимизации технологии водоподготовки и водоочистки.	Разрабатывает процессы для оптимизации технологии водоподготовки и водоочистки.
	Владеет методами выбора и анализа рациональных технологий	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв	Применяет методы выбора и анализа рациональных технологий	Применяет методы выбора и анализа рациональных	Применяет методы выбора и анализа рациональных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			низкий (пороговый)	средний	высокий
	водообработки (Н-8).	руководителя. Защита отчёта.	водообработки с ошибками.	технологий водообработки с наводящими вопросами.	технологий водообработки.
ПК-7.1 Анализ технологий водообработки с позиции рациональности используемых технологий.	Знает оборудование, реагенты и технологии водообработки в различных областях, принцип рациональности используемых технологий (ЗН-9).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Называет оборудование, реагенты и технологии водообработки в различных областях, не называет принцип рациональности используемых технологий.	Называет оборудование, реагенты и технологии водообработки в различных областях, называет принцип рациональности используемых технологий с наводящими вопросами.	Называет оборудование, реагенты и технологии водообработки в различных областях, принцип рациональности используемых технологий.
	Умеет анализировать выбранные технологии водообработки, доказать рациональность используемых технологий (У-9).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Анализирует выбранные технологии водообработки, не доказывает рациональность используемых технологий.	Анализирует выбранные технологии водообработки, не уверенно доказывает рациональность используемых технологий.	Анализирует выбранные технологии водообработки, доказывает рациональность используемых технологий.
	Владеет методами выбора и анализа рациональных технологий водообработки (Н-9).	Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Слабо применяет методами выбора и анализа рациональных технологий водообработки.	Не уверенно применяет методами выбора и анализа рациональных технологий водообработки.	Уверенно применяет методами выбора и анализа рациональных технологий водообработки.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации и проверки уровня освоения компетенций при прохождении преддипломной практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении инструктажа по технике безопасности и при защите отчета по практике.

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения методов обработки и систематизации результатов, подготовке публикаций по результатам исследований в области водоподготовки, водоочистки и ресурсосбережения.

Вопросы для изучения приемов разработки новых технологий водоочистки и водоподготовки.

Вопросы по обоснованию оптимальных условий проведения процессов водоочистки и водоподготовки.

Вопросы по оценке эффективности использования ресурсосберегающих технологий в водоочистке.

Степень проработки различных разделов зависит от вида будущей профессиональной деятельности, вида практики и направленности реализуемой программы магистратуры.

Уровень сформированности элементов компетенций, указанных в таблице, на данном этапе их формирования демонстрируется при ответе обучающихся на приведенные ниже контрольные вопросы, характеризующие специфику кафедры и направленность программы магистратуры.

Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-1:

1. Каковы методы систематизация результатов на основе публикаций по результатам исследований в области водоочистки?

2. Какие методы обработка данных требуются для подготовки публикаций по результатам исследований в области водоочистки?

3. Опишите методику проведения патентного поиска по задачам исследования. Какие патенты использовались в работе?

4. Какие необходимы информационные базы данных для проведения аналитического обзора, требования, предъявляемые к аналитическому обзору и патентному поиску?

5. Какая техническая и справочная литература была использована при выполнении исследовательской работы?

6. Краткие выводы из проведенного маркетингового исследования?

7. Каким образом проводился анализ результатов проведенных исследований, имеются ли публикации в данной области?

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-3:

1. Какие основные методы водоочистки используются в данной области?

2. В чем отличие новой разработанной технологии водоочистки от традиционной?

3. Обоснование оптимальных условий применения разработанного подхода водоочистки.
4. Как оценить эффективность нового подхода в проведении водоочистки?
5. Граничные пределы использования разработанного подхода в водоочистке.

в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-6:

1. Опишите механизм процесса разработанного подхода водоочистки.
2. С какой целью варьировали условия процесса очистки воды?
3. Какие параметры необходимы для рекомендаций применения разработанной технологии водоочистки?
4. На какую производительность рассчитан данный подход водоочистки?
5. Обладает ли разработанный подход водоочистки универсальностью? Какие есть ограничения для его использования?

г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-7:

1. Как оценить эффективность использования разработанного подхода водоочистки?
2. Какие существуют способы оценки эффективности использования разработанного подхода водоочистки?
3. Каким образом предполагается утилизировать отходы в ходе реализации разработанной технологии водоочистки?
4. Какие экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом?
5. Какие приемы ресурсосбережения рассмотрены в работе?

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценки результатов практики – зачет, проводится на основании публичной защиты письменного отчета, включающего подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответов на вопросы и отзыва руководителя практики.

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество прохождения практики;
- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по практике;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;
- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

В процессе выполнения практики и оценки ее результатов проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося, и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

Отзыв руководителя практики от профильной организации должен подтверждать участие работодателей в формировании профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

В формировании оценочного материала и в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время практики, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Обучающиеся могут оценить содержание, организацию и качество практики, а также работы отдельных преподавателей – руководителей практики в ходе проводимых в институте социологических опросов и других формах анкетирования.

**Перечень профильных организаций
для проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика магистрантов осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации. Профильными организациями для проведения преддипломной практики являются:

1. ГУП Водоканал Санкт-Петербурга.
2. Филиал «Северо-Западная ТЭЦ им. А.Г. Бориса» АО «Интер РАО-Электрогенерация».

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИКУ



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
СПбГТИ(ТУ)

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ)**

Обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Направление	18.04.02	Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Уровень высшего образования	Магистр	
Направленность магистратуры	Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии	
Факультет	Химической и биотехнологии	
Кафедра	Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники	
Группа	2xx	
Профильная организация	_____	
Действующий договор	на практику № xx от "1x" xxxx 202x г	
Срок проведения	с _____	по _____
Срок сдачи отчета по практике	_____ г.	

Продолжение Приложения

Тема задания: Разработка метода определения оптимальной дозы коагулянта с использованием потенциометрического титрования природных вод.

Календарный план преддипломной практики

Наименование задач (мероприятий)	Срок выполнения задачи (мероприятия)
1. Прохождение инструктажа по ТБ. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики.	1 рабочий день
2. Проведение аналитического обзора (в том числе патентного поиска).	2 рабочая неделя
3. Планирование эксперимента в соответствии с целями и задачами работы.	2 рабочая неделя
4. Выполнение потенциометрического титрования речной воды гидроксидом натрия и соляной кислотой. Выполнение расчета содержания функциональных групп в титруемой пробе воды. Подбор оптимальной дозы сульфата алюминия для коагуляции гуминовых веществ в природных водах.	3-5 рабочая неделя
5. Обработка и анализ результатов, подготовка презентации. Обсуждение результатов с руководителем.	6 рабочая неделя
6. Оформление отчета по практике.	6 рабочая неделя

Руководитель практики,
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
обучающийся

И.И. Иванов

**При прохождении
практики в профильной
организации Задание
согласовывается с
руководителем практики
от профильной
организации*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от
профильной организации
Начальник отдела

И.О. Фамилия

ПРИМЕР ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЁТА ПО ПРАКТИКЕ



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

**ОТЧЁТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ)**

Направление подготовки	18.04.02	Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Уровень высшего образования	Магистр	
Направленность магистратуры		Водоочистка в химической, нефтехимической и биотехнологии
Факультет		Химической и биотехнологии
Кафедра		Химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники
Группа		2xx
Обучающийся		Иванов Иван Иванович

Руководитель практики
от профильной организации

И.О. Фамилия

Оценка за практику

Руководитель практики от
кафедры,
профессор

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2021

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники, проходил производственную практику (преддипломную практику) в СПбГТИ(ТУ), г. Санкт-Петербург, в рамках выполнения выпускной квалификационной работы на тему «Разработка метода определения оптимальной дозы коагулянта с использованием потенциометрического титрования природных вод».

За время практики обучающийся непосредственно проводил исследование свойств электрохимически активированной воды, исследования свойств природных вод поверхностного водоисточника, коагуляцию поверхностных природных вод.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания:

- способность организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области водоподготовки и водоочистки;

- способность использовать знания о физико-химических и биохимических процессах в воде;

- готовность подбирать и разрабатывать технологии водообработки в соответствии с техническим заданием;

- способность оценивать рациональность технологий водообработки с позиции ресурсосбережения.

В ходе работы подготовил аналитический обзор по теме, освоил методики исследований воды, подобрал оптимальную дозу сульфата алюминия для коагуляции гуминовых веществ в природной воде в соответствии с целями и задачами работы.

При планировании экспериментов и обсуждении их результатов проявлял инициативу и творческий подход к выполняемой работе.

Полностью выполнил задание по преддипломной практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «зачтено».

Руководитель практики от
СПбГТИ(ТУ), каф. ХТМИСТ,
доцент

.....

(подпись, дата)

И.О. Фамилия