

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 02.07.2024 13:32:00
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

«24» мая 2021 г.

Программа производственной практики
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА

Направление подготовки

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

Направленность программы магистратуры

Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **ресурсосберегающих технологий**

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

| | | |
|------------------------|---------|-------------------------------------|
| Должность разработчика | Подпись | Ученое звание, фамилия, инициалы |
| Доцент | | Смирнова Д. А. |

Рабочая программа производственной (технологической (проектно-технологической)) практики обсуждена на заседании кафедры ресурсосберегающих технологий
протокол от «14» мая 2021 №5

Заведующий кафедрой

Н.В. Кузичкин

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от «18» мая 2021 №10

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 | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики | 4 |
| 3. Место практики в структуре образовательной программы | 5 |
| 4. Объем и продолжительность практики..... | 5 |
| 5. Содержание практики | 5 |
| 6. Отчетность по практике..... | 6 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 7 |
| 8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»..... | 7 |
| 8.1 Нормативная документация | 7 |
| 8.2 Учебная литература..... | 8 |
| 8.3 Ресурсы сети «Интернет»: | 10 |
| 9. Перечень информационных технологий..... | 10 |
| 9.1. Информационные технологии: | 10 |
| 9.2. Программное обеспечение: | 10 |
| 9.3. Базы данных и информационные справочные системы. | 10 |
| 10. Материально-техническая база для проведения учебной практики. | 10 |
| 11. Особенности организации учебной практики инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. | 11 |
| Приложения | |
| Приложение № 1..... | 13 |
| Приложение № 2..... | 19 |
| Приложение № 3..... | 20 |
| Приложение № 4..... | 22 |
| Приложение № 5..... | 23 |

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

Производственная (технологическая (проектно-технологическая)) практика относится к обязательной части программы магистратуры по направленности «Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии» (Б2.О.02.01(П)).

При разработке программы практики учтены опыт профессиональной деятельности профильных предприятий и требования профессионального стандарта:

19.002 Профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа»;

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 – производственная практика.

Тип – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Форма проведения производственной (технологической (проектно-технологической)) практики – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Проведение производственной (технологической (проектно-технологической)) практики направлено на формирование профессиональной компетенции ПК-5.

В результате прохождения технологической (проектно-технологической) практики планируется достижение следующих результатов, демонстрирующих готовность решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|---|---|
| ПК-5 Готовность к формированию новых направлений и сферы применения результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области энергосбережения и ресурсосбережения в промышленном производстве химической и нефтегазовой продукции | ПК-5.6 Анализ эффективности и возможностей оптимизации технологий промышленного производства на примере математических моделей, опытных установок, производственных объектов | Знать: ключевые показатели эффективности технологических процессы в химической и нефтехимической отраслях, методы повышения эффективности технологических процессов (ЗН-1); Уметь: выбирать, анализировать и рекомендовать методы повышения эффективности технологического процесса (У-1); Владеть: основами анализа и методами определения эффективности технологического процесса (Н-1). |

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика технологическая (проектно-технологическая) (Б2.О.02.01(П)) является частью раздела «Производственная практика» обязательной части блока 2 «Практика» образовательной программы и проводится согласно учебному плану во втором семестре (1 курс).

Она базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ высшего образования – бакалавриат или специалитет, и дисциплинах учебного плана магистратуры:

Исследование переходных процессов в химической и нефтехимической технологии;

Оптимизация технологических режимов промышленных установок в нефтехимии и нефтепереработке;

Автоматизированные информационные системы в химической промышленности

Полученные в ходе практики умения и навыки необходимы обучающимся при последующем изучении теоретических учебных дисциплин по изучаемым учебным программам, при подготовке, выполнении и защите курсовых работ и проектов, преддипломной практики, магистерской диссертации и при решении профессиональных задач в будущей трудовой деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость технологической (проектно-технологической) практики 9 зачетных единиц.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах.

| Семестр | Трудоемкость практики, з.е. | Продолжительность практики, нед. (акад.час) |
|---------|-----------------------------|--|
| 2 | 9 | 6 нед. (324 ч) в том числе СР – 144 ч, КПр – 180 ч, конт. раб. - 180 ч, практ. подг. - 324 ч |

5. Содержание практики

Виды выполняемых работ на различных этапах проведения производственной практики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды работ

| Этапы проведения | Виды работы | Формы текущего контроля |
|--|---|-------------------------|
| Организационный или ознакомительный | Знакомство со структурой организации, с правилами внутреннего распорядка, с техническими средствами рабочего места. Инструктаж по технике безопасности. | Инструктаж по ТБ |
| Технологический и проектно – технологический | Изучение технологического процесса, методов контроля процесса: особенности (точки) установки и режима проведения контрольных анализов с помощью контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации на технологических линиях. Изучение вопросов проектно-конструкторской деятельности: плана размещения оборудования в закрытом цехе или на открытой площадке, устройства и работы основного технологического оборудования. | Раздел в отчете |

| Этапы проведения | Виды работы | Формы текущего контроля |
|--|---|-------------------------|
| Экологический | Изучение принципов технологической безопасности, охраны труда и экологии. | Раздел в отчете |
| Информационно-аналитический | Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по традиционным современным технологиям нефтегазопереработки и их применимости в заданных условиях. | Раздел в отчете |
| Технико-экономический | Сравнение технологических схем процессов по экономическому критерию | Раздел в отчете |
| Индивидуальная работа по темам, предложенным кафедрой или предприятием | Изучение и освоение технологического регламента технологического процесса. Разработка альтернативной технологической схемы. Расчет материального баланса производства, технологические расчеты. | Раздел в отчете |
| Анализ полученной информации | Составление отчета по практике | Отчет по практике |

Обязательным элементом технологической (проектно-технологической) 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 (КПр).

Примерные задания на технологическую (проектно-технологическую) практику:

1. Анализ технологии производств биодизеля
2. Исследование новых подходов к созданию энерготехнологических систем для разделения углеводородных смесей и реакционных процессов на базе детандер-генераторных комплексов
3. Анализ процесса выделения ароматических углеводородов методом кристаллизации
4. Анализ технологии каталитической регенерации аминов
5. Изучение промышленной установки по производству дуrolа
6. Изучение способов утилизации низкопотенциального тепла нефтеперерабатывающего производства
7. Анализ кинетической модели процесса риформинга бензиновых фракций
8. Изучение малотоннажного процесса производства метанола
9. Анализ процесса смешения автомобильных бензинов с учетом экономических и экологических факторов
10. Анализ схемы управления технологическим процессом производства линейного алкилбензола

6. Отчетность по практике

По итогам проведения технологической (проектно-технологической) 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.

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 технологической (проектно-технологической) 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 технологической (проектно-технологической) практики проводится в форме зачета на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики.

Отчет по практике предоставляется обучающимся к зачету. В процессе оценки результатов практики 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.

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 достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

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

Примеры вопросов на зачете:

1. Перечислите методы оценки параметров качества товарной углеводородной фракции
2. Приведите требования к реактивам и материалам для проведения исследований
3. Перечислите приемы, используемые в области повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.
4. Требования к оборудованию, используемому для проведения лабораторных испытаний каталитических систем
5. Какие параметры влияют на процесс очистки продуктовой фракции от примесей
6. Как можно влиять на объемную скорость процесса при проектировании установки, при эксплуатации установки.

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 7 августа 2020 г. № 909 (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2020 N 59360) - <https://minobrnauki.gov.ru/>

2. Профессиональный стандарт **19.002** «Специалист по химической переработке нефти и газа», (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 ноября 2014 года N 926н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 декабря 2014 года, регистрационный № 35271)), 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/>;

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

а) печатные издания

1. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : учебное пособие для вузов по специальности " / В. М. Капустин. - Москва: КолосС, 2012. - Ч. 1 : Первичная переработка нефти / под ред. О. Ф. Глаголевой. - 2012. - 452 с. - ISBN 978-5-9532-0825-3
2. Капустин, В. М. Технология переработки нефти : учебное пособие для вузов / В. М. Капустин, А. А. Гуреев. - Москва: Химия ; Москва: РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - Ч. 2 : Физико-химические процессы, 2015. – 400 с. - ISBN 978-5-98109-099-8
3. Компьютерное моделирование химико-технологических систем в среде Aspen Hysys 8.6 : учебное пособие / В. И. Федоров и др. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий, 2019. - 77 с.
4. Химико-технологические системы: оптимизация и ресурсосбережение : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Н. В. Лисицын и др. – Санкт-Петербург : Менделеев, 2013. – 392с.
5. Общая химическая технология : учебник для химико-технологических спец. вузов : В 2-х частях / под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - Ч. 1 : Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов [и др.]. - 2009. - 256 с. - ISBN 978-5-903034-78-9
6. Общая химическая технология : учебник для химико-технологических спец. вузов : В 2-х частях / Под ред. И. П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2009. - Ч. 2 : Важнейшие химические производства / И. П. Мухленов [и др.]. - 2009. - 263 с. - ISBN 978-5-903034-79-6
7. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : Учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 200 с.
8. Тимофеев, В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Химическая технология и биотехнология" / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-06-006067-6
9. Колесников, И.М. Катализ и производство катализаторов / И.М. Колесников ; РГУ нефти и газа им.И.М. Губкина. - Москва : Техника, 2004. - 399 с. - ISBN 5-93969-021-1
10. Крылов, О. В. Гетерогенный катализ : Учебное пособие для вузов по специальности 011013 "Химическая кинетика и катализ" специальности 011000 "Химия" / О. В. Крылов. - Москва : Академкнига, 2004. - 679 с. - ISBN 5-94628-141-0

11. Математическое моделирование химико-технологических процессов : Учебное пособие для вузов / Ас. М. Гумеров [и др.]. - Москва : КолосС, 2008. - 159 с. - ISBN 978-5-9532-0631-0
12. Машины и аппараты химических производств : Учебное пособие для вузов по спец. "Машины и аппараты химических производств" направления подготовки "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / А. С. Тимонин, Б. Г. Балдин, В. Я. Борщев и др.; под ред. А. С. Тимонина. - Калуга : Изд-во Н. Ф. Бочкаревой, 2008. - 871 с. - ISBN 978-5-89552-227-1
13. Беспалов, А. В. Системы управления химико-технологическими процессами : учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. - Москва : Академкнига, 2007. - 690 с. - ISBN 978-5-94628-311-3
14. Теория автоматического управления : Учебник для вузов / С. Е. Душин, Н. С. Зотов, Д. Х. Имаев и др; Под ред. В. Б. Яковлева. - 3-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2009. - 567 с. - ISBN 978-5-06-006126-0
15. Рукин, В. Л. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие / В. Л. Рукин, У. Ю. Осипенко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2012. - 113 с.
16. Лисицын, Н. В. Основы проектирования нефтеперерабатывающих предприятий : Учебное пособие / Н. В. Лисицын, С. Ю. Батраков ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2006. - 183 с.
17. 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.
18. 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.

б) электронные учебные издания:

1. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1662-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211751> (дата обращения: 10.04.2021). — Режим доступа: по подписке
2. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : Учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 200 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-2158-9 : // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 16.03.2021). - Режим доступа: по подписке.
3. Компьютерное моделирование химико-технологических систем в среде Aspen Hysys 8.6 : учебное пособие / В. И. Федоров [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2019. - 77 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
4. Ремизова, О. А. Системы управления химико-технологическими процессами : Учебное пособие для заочной формы обучения / О. А. Ремизова, И. В. Рудакова ; СПбГТИ(ТУ). Каф. автоматизации процессов хим. пром-сти. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2008. - 178 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Батраков, С. Ю. Построение математической модели типового технологического процесса с использованием промышленного программного обеспечения : методические указания к лабораторной работе / С. Ю. Батраков, В. И. Федоров, Н. В. Лисицын ; СПбГТИ(ТУ). Каф. ресурсосберегающих технологий. - Электрон. текстовые дан. – Санкт-Петербург : [б. и.],

2007. - 13 с. СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. 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.
7. 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»:

Сайт Федерального института промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, <http://www1.fips.ru>.

Всероссийский институт научной и технической информации, <http://www.viniti.ru>.

ГосНИИ информационных технологий. Режим доступа - <http://www.informika.ru>

Сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Режим доступа - www.gosnadzor.ru,

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://fcior.edu.ru/search.page?phrase>

Сайт ГУП Водоканал Санкт-Петербурга; режим доступа – <http://www.vodokanal.spb.ru>,

Сайт Филиала «Северо-Западная ТЭЦ им. А.Г. Бориса» АО «Интер РАО-Электрогенерация»; режим доступа – <http://www.iraogeneration.ru>, <http://www.sztec.ru/>

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:

«Microsoft Office», «Aspen Hysys»

9.3. Базы данных и информационные справочные системы.

- <http://bibl.lti-gti.ru>,

- <http://www.rambler.ru>,

- <http://www.yandex.ru>,

- <http://www.google.ru>,

- <http://www.yahoo.ru>,

- электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ(ТУ):

а) «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

б) «Лань » <https://e.lanbook.com/books/>.

10. Материально-техническая база для проведения учебной практики.

Кафедра ресурсосберегающих технологий (литера А, Б) оснащена необходимым технологическим и научно-исследовательским оборудованием в области изучения процессов

водообработки, измерительными и вычислительными комплексами и другим материально-техническим обеспечением, необходимым для полноценного прохождения практики.

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебных помещений:

1. Лаборатории, оснащенные следующим оборудованием:

термостат Термотон-01 М,
аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов по ГОСТ 2177-82 АРИС-9,
прибор для определения коксуемости нефтепродуктов по Кондрадсону,
установка для определения температуры вспышки в закрытом тигле (ТВЗ) ГОСТ 6356-75,
установка для определения температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле (ТВО) по методу Бренкена ТВО АИФ 2.821.014,
аппарат для определения содержания серы в нефтепродуктах по ГОСТ 1572-67 типа ОСУ,
рефрактометр ИРФ 471А, ИРФ 471А,
электрические колбонагреватели ЛАБ-КН-500,
ультразвуковая мешалка, шкаф сушильный «Электроприбор»,
печь муфельная ПМ-8, весы аналитические Adventurer AR 2140,
весы электронные AND 600i,
пикнометры,
стеклянные вискозиметры капиллярного типа ВПЖ-4 ГОСТ 10028-81

2. Учебные аудитории, оборудованные средствами оргтехники, на 13, 15 и 15 посадочных мест, оснащенная персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет.

3. Лекционная аудитория на 48 посадочных места, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (видеопроекционная и аудиосистема), пластиковой доской.

Профильные организации представлены в Приложении №2.

Выбор профильной организации производственной (технологической (проектно-технологической)) практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры. Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

Материально-техническая база кафедр и профильных организаций соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении практики и обеспечивает проведение практики обучающихся.

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

- разработку отдельных разделов технической документации;
- современные методы проектирования, теоретического и экспериментального исследования, планирования и организации исследований и разработок;
- исследование, получение и применение новых материалов для процессов водообработки,
- создание новых и оптимизация существующих технологий водообработки,
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов процессов водообработки;
- реализацию технологических процессов водообработки в соответствии с соблюдением законодательных и нормативных национальных и международных актов;
- организацию и проведение контроля качества исходной и очищенной воды.

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

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

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Программа практики, включая задание на технологическую (проектно-технологическую) 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 проведения технологической (проектно-технологической) практики учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда обучающегося с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и содержание задания на практику, отчета по практике определяются в индивидуальном порядке.

Промежуточная аттестация по практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
производственной (технологической (проектно-технологической)) практике**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования

| Компетенции | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Индекс | Формулировка | Этап формирования |
| ПК-5 | Готовность к формированию новых направлений и сферы применения результатов научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области энергосбережения и ресурсосбережения в промышленном производстве химической и нефтегазовой продукции | Промежуточный |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Показатели сформированности (дескрипторы) | Критерий оценивания | Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов) | |
|---|--|---|---|--|
| | | | пороговый (зачтено) | не зачтено |
| ПК-5.6 Анализ эффективности и возможностей оптимизации технологий промышленного производства на примере математических моделей, опытных установок, производственных объектов | Знает ключевые показатели эффективности технологических процессы в химической и нефтехимической отраслях, методы повышения эффективности технологических процессов (ЗН-1) | Правильные ответы на вопросы к зачету. Отзыв руководителя. | Знает ключевые показатели эффективности технологических процессы в химической и нефтехимической отраслях, методы повышения эффективности технологических процессов | Не знает ключевые показатели эффективности технологических процессы в химической и нефтехимической отраслях, методы повышения эффективности технологических процессов |
| | Умеет выбирать, анализировать и рекомендовать методы повышения эффективности технологического процесса (У-1) | | Умеет использовать конструктивные и технологические методы повышения эффективности технологического процесса | Не умеет использовать конструктивные и технологические методы повышения эффективности технологического процесса |
| | Владеет основами анализа и методами определения эффективности технологического процесса (Н-1) | | Владеет основами анализа и методами определения эффективности технологического процесса | Не владеет основами анализа и методами определения эффективности технологического процесса |

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):
Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций 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 производственной практики формируется из контрольных вопросов, задаваемых обучающемуся при проведении инструктажа по технике безопасности и при защите отчета по практике.

Для определения перечня вопросов, рассматриваемых при прохождении производственной практики на предприятиях отрасли, используется Приложение Л СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования), которое включает следующие разделы:

Общие вопросы для изучения организации производства в профильной организации.

Вопросы для изучения технологии процессов переработки углеводородного сырья.

Вопросы для изучения технологического оборудования процессов переработки углеводородного сырья.

Вопросы для изучения технико-экономических показателей изучаемого процесса.

Вопросы для изучения организации техники безопасности, гражданской обороны, охраны труда и окружающей среды.

Вопросы для изучения деятельности научно-исследовательского и проектного института, конструкторского бюро, кафедры, вуза.

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 обучающихся по компетенции ПК-5:

1. Критерии эффективности функционирования ресурсосберегающих систем.
2. Задачи, решаемые при проектировании ресурсосберегающих систем
3. Два подхода к решению основной задачи развития народного хозяйства - эффективного использования природных и энергетических ресурсов.
4. Основные показатели, характеризующие химические превращения.
5. Организация производства по технологическому и энерготехнологическому принципам. Примеры. Варианты рекуперации тепла.
6. Рециркуляционные процессы. Необходимость их применения. Типы рециркуляции.
7. Вывод аналитического выражения загрузки реактора при использовании фракционной рециркуляции.
8. Коэффициент рециркуляции, его особенность.
9. Влияние степени конверсии сырья на производительность при осуществлении рециркуляции.
10. Инертные примеси в рециркуляте. Методы, позволяющие обеспечить высокую движущую силу процесса.
11. Суммарная рециркуляция, области её использования. Примеры.
18. Сопряженная рециркуляция, её достоинства и недостатки.
19. Совмещенные процессы. Примеры однородно- и неоднородно совмещенных процессов.

20. Характеристика и примеры однородносовмещенных процессов.
21. Преимущества совмещенных процессов. Примеры совмещения при получении легко-, либо труднолетучего компонента.
22. Расчет ректификационных колонн. Для чего используется уравнение Антуана?
23. Что такое константа фазового равновесия компонента и как она рассчитывается для компонентов идеальной системы с использованием объединенного закона Рауля-Дальтона?
24. Как определяются константы фазового равновесия веществ и нефтяных фракций?
25. Какими способами можно испарять сырье?
26. Что такое доля отгона сырья в процессе однократного испарения?
27. Как взаимно располагаются кривые стандартной разгонки, ИТК и однократного испарения?
28. Почему температура конца однократного испарения ниже, чем конца кипения при стандартной разгонке и по кривой ИТК?
29. Зачем необходимо знать долю отгона сырья в процессе однократного испарения при расчете ректификационных колонн и трубчатых печей?
30. Какая исходная информация должна быть известна при составлении материального баланса ректификационной колонны методом ключевых компонентов?
31. Как выбирается ключевая пара компонентов и какие допущения лежат в основе метода ключевых компонентов?
32. Как можно составить материальный баланс колонны, если известен состав сырья и определено отношение мольных расходов компонентов в дистилляте и кубовом остатке?
33. Как рассчитывается температура в верхнем сечении ректификационной колонны?
34. Насколько различаются давления в нижнем и верхнем сечениях ректификационной колонны?
35. Как рассчитывается температура в нижнем сечении ректификационной колонны?
36. Что такое флегмовое число и минимальное флегмовое число?
37. Каковы различия в конструкции реакторов с аксиальным и радиальным вводом сырья?
38. Как составляется материальный баланс реакторов, в которых протекают не только основная, но и побочные реакции?
39. Что такое степень конверсии реагента, селективность образования продукта, выход продукта?
40. Иерархическая структура химического производства; взаимовлияние аппаратов; декомпозиция.
41. Системный анализ в проектировании промышленных комплексов.
42. Анализ, Синтез, Оптимизация. Взаимосвязь задач анализа, синтеза и оптимизации.
43. Понятие факторного анализа
44. Классификация факторов
45. Критерий эффективности функционирования и характеристические свойства химико-технологических систем
46. Разнообразие программ для компьютерного моделирования химико-технологических процессов
47. Факторы, влияющие на выбор термодинамического пакета при моделировании
48. Описание состояния технологического потока при помощи набора термодинамических параметров
49. Метод структурной оптимизации химико-технологических систем на основе информационно-термодинамического принципа.
50. Три уровня решения задачи оптимизации ХТС.
51. Трехуровневой декомпозиционный подход к оптимизации ХТС.
52. Многокритериальный принцип декомпозиции задачи оптимизации ХТС.

53. Постадийный анализ технологических схем.
54. Оптимальный расход топлива в энерготехнологических схемах.
55. Средства автоматизации исследований зависимостей параметров в системе Aspen HYSYS

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, 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 в форме слайдов.

Обобщённая оценка по итогам практики определяется с учётом отзывов и оценки руководителей практики в соответствии с СТО СПбГТИ(ТУ) 015-13 (Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования).

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 практики**

Производственная практика обучающихся осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в российских или зарубежных организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации и курсовым проектированием.

Профильными организациями для проведения производственной практики являются:

1. СПбГТИ(ТУ)
2. ООО «ПО «Киришинефтеоргсинтез»
3. ООО «Газпром нефть битумные материалы»
4. ООО «Энерджи Рус»
5. ООО «ГЛ Инжиниринг»

ПРИМЕР ЗАДАНИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
технологическую (проектно-технологическую)**

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Обучающийся | Иванов Иван Иванович | |
| Направление | 18.04.02 | Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии |
| Уровень высшего образования | Магистратура | |
| Направленность магистратуры | Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии | |
| Факультет | Химической и биотехнологии | |
| Кафедра | Ресурсосберегающих технологий | |
| Группа | 2хх | |
| Профильная организация | _____ | |
| Действующий договор | на практику № хх от "хх" хх 202х г | |
| Срок проведения | с _____ | по _____ |
| Срок сдачи отчета по практике | _____ г. | |

Продолжение Приложения 3

Тема задания: _____

Календарный план учебной практики

| Наименование задач (мероприятий) | Срок выполнения задачи (мероприятия) |
|--|--------------------------------------|
| 1. Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре Ресурсосберегающих технологий или в профильной организации. Получение и обсуждение индивидуального задания. Ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики. | 1 рабочий день |
| 2. Ознакомление с проектными решениями при реализации технологии процессов, методов контроля качества. Изучение вопросов проектно-конструкторской деятельности, плана размещения оборудования в закрытом цехе или на открытой площадке, устройства и работы основного технологического оборудования. | Первая-вторая рабочая неделя |
| 3. Проведение поиска и систематизации научно-технической информации по альтернативным технологиям водообработки. | Третья рабочая неделя |
| 4. Выполнение индивидуального задания. Изучение технологии водообработки, проведение материальных и технологических расчетов. Подготовка коммерческого предложения. | Третья-пятая рабочая неделя |
| 5. Оформление отчета по практике. Передача руководителю практики от кафедры посредством электронной почты. Подготовка презентации результатов практики. | Шестая рабочая неделя |

Руководитель практики,
должность

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
должность

И.О. Фамилия

ФОРМА 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
технологической (проектно-технологической)**

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

Уровень высшего образования Магистратура

Направленность магистратуры Ресурсосберегающие и энергоэффективные промышленные процессы и технологии

Факультет Химической и биотехнологии

Кафедра Ресурсосберегающих технологий

Группа 2хх

обучающийся Иванов Иван Иванович

Руководитель практики от профильной организации И.О. Фамилия

Оценка за практику _____

Руководитель практики от кафедры, должность И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
2021

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ
(ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ (ОТВЕТСТВЕННОГО ЛИЦА)

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) Иванов Иван Иванович, группа 2хх, кафедра РСТ, проходил производственную практику – технологическую (проектно-технологическую) на кафедре Ресурсосберегающих технологий Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)/в профильной организации.

За время практики обучающийся участвовал в _____.

Продемонстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным компетенциям ФГОС ВО по направлению подготовки):

умение

_____,

владение методами _____,

проявил готовность к _____,

умение работать в коллективе;

Полностью выполнил задание по технологической (проектно-технологической) практике и представил отчет в установленные сроки.

Практика заслуживает оценки «_____».

Руководитель практики,
должность

(подпись, дата)

И.О. Фамилия

