

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 27.11.2023 13:24:55
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 (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Направление подготовки

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

Направленность программы бакалавриата

Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **ресурсосберегающих технологий**

Санкт-Петербург
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

Программа производственной практики (НИР) 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 выполнении практики | 5 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 7 |
| 4. Объем и продолжительность практики..... | 7 |
| 5. Содержание практики | 7 |
| 6. Отчётность по практике..... | 9 |
| 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | 9 |
| 8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»..... | 10 |
| 8.1 Нормативная документация | 10 |
| 8.2 Учебная литература..... | 10 |
| 8.3. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины..... | 12 |
| 9. Перечень информационных технологий..... | 12 |
| 9.1. Информационные технологии: | 12 |
| 9.2. Программное обеспечение: | 12 |
| 9.3. Базы данных и информационные справочные системы:..... | 13 |
| 10. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы. | 13 |
| 11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья..... | 13 |
| Приложения: | |
| Приложение № 1 | 15 |
| Приложение № 2 | 22 |
| Приложение № 3 | 23 |
| Приложение № 4 | 25 |
| Приложение № 5 | 26 |

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

Производственная практика (НИР) является частью, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы Бакалавриата «18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», направленность «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов».

Производственная практика (НИР) – вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы Бакалавриата. Она проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в научно-исследовательской работе.

При разработке программы практики учтены анализ опыта профильных предприятий и требования профессиональных стандартов:

26.006 Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов

40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

Тип производственной практики: научно-исследовательская работа (НИР)

Форма проведения НИР – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

Выполнение НИР направлено на формирование элементов следующих компетенций Бакалавра, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы по выбранным видам профессиональной деятельности:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|---|--|--|
| ПК-5 Готов изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований | ПК-5.5 Выполнение анализа информационных источников по тематике научного исследования с целью конкретизации целей и задач работы | Знать: современное состояние и основные направления развития в отрасли профессиональной деятельности (ЗН-1) Уметь: анализировать и оценивать перспективность внедрения технологий, основанных на принципах рационального использования ресурсов (У-1) Владеть: представлениями о перспективах построения эффективных химико-технологических производств (Н-1) |
| ПК-6 Способен применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать информационные технологии, компьютерные средства в научно-исследовательской работе | ПК – 6.7 Выполнение обработки и критического анализа результатов экспериментальных исследования | Знать: Перечень современных физико-химических методов исследования сред и материалов (ЗН-2) Уметь: Подбирать методики исследования сред и материалов, готовить пробы для исследований, интерпретировать результаты (У-2) Владеть: навыком применения методик исследования на специализированном лабораторном оборудовании (Н-2) |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения (дескрипторы) |
|--|--|--|
| <p>ПК-7 Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам, планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты</p> | <p>ПК-7.6 Выполнение аналитической обработки полученных расчетным или экспериментальным путем данных о технологическом процессе</p> | <p>Знать: основные принципы и методологические приемы системного анализа (ЗН-3) Уметь: использовать методы анализа, в том числе с применением современных информационных технологий, для обработки информации о лабораторных и промышленных химико-технологических комплексах (У-3) Владеть: знаниями о принципах построения математических моделей для расчета и оптимизации химико-технологических систем (Н-3)</p> |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

НИР – часть, формируемая участниками образовательных отношений блока 2 «Практики» образовательной программы и проводится согласно учебному плану на 4 курсе в 8 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Принципы процессов разделения смесей», «Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», «Моделирование ресурсосберегающих процессов», «Гетерогенный катализ, каталитические процессы и реакторы».

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся при освоении преддипломной практики, подготовке и выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра и в будущей профессиональной деятельности.

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость НИР составляет 3 зачетные единицы в 8 семестре на 4 курсе.

Продолжительность НИР составляет 103 академических часа в 8 семестре на 4 курсе.

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах в три этапа.

| Семестр | Трудоемкость практики, з.е. | Продолжительность практики, Нед. (акад. час) | Форма контроля |
|--------------------|-----------------------------|--|----------------|
| 8 концентрированно | 3 | 2 (108, в том числе СР– 18 ч, КПр - 90 ч, из них часов на практическую подготовку - 108) | зачет |

5. Содержание практики

Квалификационные умения выпускника по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (направленность программы «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов») для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения НИР. Виды выполняемых работ приведены в таблице 1.

Обязательным элементом НИР 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 осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций (КПр).

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы бакалавра.

Таблица 1 – Виды работ

| Этап выполнения | Виды работ | Форма контроля |
|------------------|--|--|
| Подготовительный | Изучение инструкций по технике безопасности; планирование научно-исследовательской работы, включающее: ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области; выбор и обоснование темы исследования; составление план-графика НИР. | Опрос по технике безопасности; раздел в отчёте |
| Ознакомительный | Анализ современных методов изучения и оптимизации объекта исследования, ознакомление с методиками выполнения операций. | Раздел в отчете |

| Этап выполнения | Виды работ | Форма контроля |
|-----------------------|---|----------------|
| Индивидуальная работа | Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы бакалавра. Выполнение экспериментов, обработка результатов и расчетов. | Отчёт |
| Заключительный | Обобщение итоговых результатов в виде отчета и доклада. | Зачёт по НИР |

Содержанием НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность, является:

- постановка целей и задач научного исследования (совместно с руководителем);
- определение объекта и предмета исследования (совместно с руководителем);
- согласование с руководителем индивидуального плана-графика НИР с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
- обоснование актуальности выбранной темы НИР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать в выпускной квалификационной работе бакалавра, составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 30 наименований) и изучение основных литературных (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентных, Интернет- и иных информационных источников, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы исследования;
- обоснование выбора оборудования для проведения исследований по теме выпускной квалификационной работы бакалавра;
- обзор информационных источников по предполагаемой теме выпускной квалификационной работы бакалавра, который основывается на актуальных научно-исследовательских работах и содержит анализ основных результатов и научных выводов, полученных специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках выполняемой НИР;
- обоснование методологии и организация сбора данных, методов исследования и обработки результатов, оценки их достоверности и достаточности, самостоятельное получение фактического (экспериментального) материала для последующей выпускной квалификационной работы бакалавра.

Содержанием НИР в форме подготовки к выпускной квалификационной работы бакалавра, является:

- интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения НИР экспериментальных данных;
- подготовка отчёта о НИР, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал и иллюстративный материал (презентацию). Направленность подготовки бакалавров «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки

1. Проведение ресурсных испытаний катализатора каталитического риформинга бензиновых фракций на опытной лабораторной установке
2. Разработка математической модели реакторного блока процесса гидрокрекинга вакуумного газойля
3. Моделирование колонны стабилизации установки гидрогенизации средних нефтяных дистиллятов

4. Проведение расчетных исследований для оценки параметров, влияющих на эффективность системы очистки природного газа
5. Проведение расчетных исследований для выявления узких мест технологической схемы процесса каталитического крекинга тяжелых остатков
6. Проведение синтеза фракции моторного топлива из биомассы
7. Выполнение аналитического исследования с целью оптимизации комплекса по производству высокооктанового компонента моторных топлив
8. Выполнение расчетных исследований с целью анализа целесообразности оснащения установки гидроочистки блоком глубокого обессеривания
9. Разработка математической модели и проведение анализа возможности увеличения выхода целевого компонента на установке производства моторных топлив
10. Разработка математической модели процесса каталитического риформирования бензиновых фракций.

6. Отчётность по практике

Контроль качества выполнения обучающимся НИР осуществляется при текущем контроле успеваемости в 8 семестре.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении НИР.

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет, и отзыв руководителя практики от профильной организации.

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

В конце 8 семестра результаты НИР 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 НИР, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении НИР в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя практики от профильной организации считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по итогам выполнения НИР проводится в 8 семестре обучения в форме зачёта на основании презентации на научном семинаре кафедры.

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

В процессе оценки результатов НИР проводится широкое обсуждение, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося, и оценка компетенций.

Зачет по практике принимается на заседании кафедры (по итогам научного семинара).

Типовые контрольные вопросы при проведении зачета приведены в Приложении 1 (ФОС), который позволяет установить сформированность профессиональных компетенций по итогам выполнения НИР и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

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.

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки к зачету.

8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»

8.1 Нормативная документация

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень – Бакалавратура), утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 20 ноября 2014г. № 1480 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 декабря 2014г., № 35190), с изменениями, внесенными Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 20 апреля 2016г. № 444 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 мая 2016г., № 42205), \ \ Официальный сайт. - [Электронный ресурс]: <http://fgosvo.ru/fgosvo>

2. Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов» - утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный №38984) - <http://profstandart.rosmintrud.ru/>

3. Профессиональный стандарт 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный 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. Тимониной. - 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. Положение о бакалавриате : СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введ. с 01.01.2016. - СПб. : [б. и.], 2016. - 38 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.
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.
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.
6. 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. - СПб. : [б. и.], 2019. - 77 с. : цв. ил. - Библиогр.: с. 76.
7. 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.
8. Положение о бакалавриате : СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016 / СПбГТИ(ТУ). - Электрон. текстовые дан. - Взамен СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2011 ; Введ. с 01.01.2016. - СПб. : [б. и.], 2016. - 38 с. // СПбГТИ. Электронная библиотека. - URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8.3. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:<http://media.technolog.edu.ru>
электронно-библиотечные системы:
«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>

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»;

9.3. Базы данных и информационные справочные системы:

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

10. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Кафедра Ресурсосберегающих технологий оснащена необходимым научно-исследовательским оборудованием, 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 (видеопроекторная и аудиосистема), пластиковой доской.

Помещения кафедры, в которых выполняется НИР, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и научно-исследовательских работ.

11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей, состояния здоровья и требований по доступности мест прохождения практики.

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

Программа практики, включая задание на 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 руководителем практики индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем направления подготовки и представителем профильной организации.

При выборе профильной организации проведения производственной 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 НИР

1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

| Компетенции | | |
|-------------|--|-------------------|
| Индекс | Формулировка | Этап формирования |
| ПК-5 | Готов изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований | Промежуточный |
| ПК-6 | Способен применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать информационные технологии, компьютерные средства в научно-исследовательской работе | Промежуточный |
| ПК-7 | Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам, планировать экспериментальные исследования, обрабатывать и анализировать полученные результаты | 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) | |
|--|--|--|---|---|
| | | | «зачтено», пороговый | «не зачтено» |
| ПК-5.5 Выполнение анализа информационных источников по тематике научного исследования с целью конкретизации целей и задач работы | Знает современное состояние и основные направления развития в отрасли профессиональной деятельности. (ЗН-1) | Правильные ответы на вопросы к зачету 1-6. Отзыв руководителя. Раздел в отчете отчёта. | Опираясь на вопросы преподавателя, описывает современное состояние и основные направления развития в отрасли профессиональной деятельности | Путается в характеристике современного состояния и направлений развития в отрасли профессиональной деятельности. Делает большое количество ошибок |
| | Умеет анализировать и оценивать перспективность внедрения технологий, основанных на принципах рационального использования ресурсов (У-1) | Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Консультируясь у преподавателя разрабатывает план научно-исследовательской работы, проводит экспериментальные исследования согласно календарному плану подбирает методики необходимые для проведения работ, теоретически обосновывает необходимость проведения экспериментов, выполняет анализ полученных результатов | С подсказками преподавателя не способен разработать план научно-исследовательской работы, проводить экспериментальные исследования согласно календарному плану, подобрать методики необходимые для проведения работ, теоретически обосновать необходимость проведения экспериментов, выполнить анализ результатов |
| | Владеет представлениями о перспективах построения эффективных химико-технологических производств (Н-1) | Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Способен самостоятельно обобщать полученные результаты проведенных научно-исследовательских работ, формировать на основе них технические предложения | Затрудняется в обобщениях результатов проведенных научно-исследовательских работ и формировании технических предложений. Допускает множественные ошибки |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| ПК – 6.7 Выполнение обработки и критического анализа результатов экспериментальных исследований | Знает перечень современных физико-химических методов исследования сред и материалов (ЗН-2) | Правильные ответы на вопросы к зачету 7-21. Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Опираясь на вопросы преподавателя, перечисляет современные методики физико-химических методов исследования сред и материалов, применимые в профессиональной области | Не способен перечислить методики физико-химических методов исследования сред и материалов, идентифицировать применимость методик в профессиональной области |
| | Умеет подбирать методики исследования сред и материалов, готовить пробы для исследований, интерпретировать результаты (У-2) | Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Консультируясь у преподавателя подбирает валидные методики исследования сред и материалов, выполняет необходимые и финализирующие расчеты | Затрудняется в подборе методик исследования сред и материалов, не способен выполнить необходимые расчеты |
| | Владеет навыком применения методик исследования на специализированном лабораторном оборудовании (Н-2) | Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Способен по инструкции проводить запланированные исследования с применением выбранных методик на лабораторном оборудовании | Не способен следовать инструкции для проведения запланированных исследований с применением выбранных методик на лабораторном оборудовании |
| ПК-7.6 Выполнение аналитической обработки полученных расчетным или экспериментальным путем данных о технологическом процессе | Знает основные принципы и методологические приемы системного анализа (ЗН-3) | Правильные ответы на вопросы к зачету 22-30. Отзыв руководителя. | Опираясь на вопросы преподавателя, перечисляет основные принципы и методологические приемы системного анализа | Путается в описании принципов и методологических приемов системного анализа. Делает большое количество ошибок |
| | Умеет использовать методы анализа, в том числе с применением современных информационных технологий, для обработки информации о лабораторных и промышленных химико-технологических комплексах (У-3) | Защита отчёта. | Способен по описанному алгоритму выполнять обработку и анализ результатов проведенных исследований, в том числе с применением специализированных программных средств | Не способен применять формализованные методики для обработки и анализа результатов проведенных исследований |

| | | | | |
|--|---|---------------------------------------|--|---|
| | Владеет знаниями о принципах построения математических моделей для расчета и оптимизации химико-технологических систем (Н-3) | Отзыв руководителя. Защита отчёта. | Способен осуществить разработку математической модели исследуемого объекта, консультируясь у преподавателя | Затрудняется в применении методов математического моделирования для описания объектов профессиональной деятельности |
|--|---|---------------------------------------|--|---|

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

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

Специфика подготовки обучающихся на выпускающей кафедре отражается в содержании типовых индивидуальных заданий, утверждаемых на заседании кафедры при утверждении программы практики.

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 Бакалавриата.

К зачету допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности, предоставившие отчет по практике и положительный отзыв руководителя практики в установленные сроки. При сдаче зачета обучающийся получает два вопроса из перечня, приведенного ниже.

а) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-5:

1. Перечислите основные этапы проведения экспериментальных исследований в области построения ресурсосберегающих производств.
2. Способы проведения научно-исследовательской работы в области построения ресурсосберегающих производств.
3. Методики исследований в области построения ресурсосберегающих производств
4. Гипотеза научно-исследовательской работы
5. Какие современные проблемы в области построения ресурсосберегающих производств можно выделить?
6. Как развивается система построения ресурсосберегающих производств в последнее время? Какие тенденции в развитии современных технологии можно выделить?

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

7. Теоретическое планирование эксперимента
8. Как проводится подготовка к проведению экспериментальных исследований
9. Правила проведения экспериментальных исследований
10. Обоснование методик применяемых в работе.
11. Как провести анализ, систематизацию и обобщение экспериментальных данных?
12. Теоретическое обобщение полученных экспериментальных результатов.
13. Что включает в себя математическая обработка экспериментальных данных?
14. Методы математической обработки экспериментальных данных.
15. Перечислите методы сбора, анализа и обобщения современной научно-технической информации. Какие методы использовались в работе
16. Согласуются ли полученные результаты с известными теориями в области построения ресурсосберегающих производств.
17. Подтвердилась ли сформулированная гипотеза, сформулируйте новую гипотезу если не подтвердилась.
18. Какова перспектива использования результатов проделанной НИР для развития теоретических исследований
19. Какова перспектива использования результатов проделанной НИР с практической точки зрения
20. Сформулируйте предложения по использованию результатов НИР и дальнейшему развитию работы

21. Какова погрешность проводимых определений? Обозначьте доверительный интервал на графике.

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

22. Докажите эффективность разработанной технологии, исследованной в НИР по сравнению с известными технологиями.

23. Дайте оценку результатов выполненной НИР

24. По какому принципу Вы подбирали методики определения свойств материалов, используемых в своей работе

25. Проанализируйте техническую и технологическую документацию, изученную во время прохождения НИР.

26. Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?

27. Перечень выполненных действий (проведенные технологические процессы, измерения, испытания, исследования, подготовительные или вспомогательные операции и т.п.).

28. Экономические характеристики технологических операций и технологического процесса в целом, измерительного или испытательного теста.

29. Рекомендации обучающегося по возможному улучшению реализации конкретного технологического процесса или методики исследования

30. Опишите особенность использованного метода математического моделирования

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

Процедура оценки результатов НИР – зачет, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам НИР, включающей подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответы на вопросы и отзыв руководителя практики (НИР).

За основу оценки принимаются следующие параметры:

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

В процессе выполнения НИР 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 НИР 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 НИР, имеют право принимать участие руководитель практики от профильной организации и другие представители работодателя.

Промежуточная аттестация по итогам НИР проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (НИР), представленных обучающимся в установленные сроки (не позднее окончания НИР).

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

**Перечень профильных организаций
для проведения НИР**

Практика НИР Бакалавров 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 научно-исследовательской работы.

Профильными организациями для проведения учебной 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 ПРАКТИКУ



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

**ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

| | | | |
|---|---|---|----|
| Обучающийся | Иванов Иван Иванович | | |
| Направление | 18.03.02 | Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии | |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат | | |
| Направленность программы Бакалавриата Факультет | Рациональное использование энергетических ресурсов | материальных | и |
| Кафедра Группа Профильная организация | Химической и биотехнологии | Ресурсосберегающих технологий 2хх _____ | |
| Действующий договор | на практику № хх от "хх" хххх 202х г | | |
| Срок проведения Срок сдачи отчета по практике | с _____ | по _____ | г. |

Продолжение Приложения № 3

Тема задания: _____

Календарный план практики

| Наименование задач (мероприятий) | Срок выполнения задачи (мероприятия) |
|--|--------------------------------------|
| 1 Прохождение инструктажа по ТБ на кафедре. Получение и обсуждение индивидуального задания. Практическое ознакомление с формами представления и порядком оформления результатов практики | 1 рабочий день |
| 2 Выполнение индивидуального задания. | Весь период |
| 3 Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы. | Весь период |
| 4 Обработка и анализ результатов. | 3 рабочих дня |
| 5 Оформление отчета по практике. Подготовка презентации и доклада на научный семинар кафедры | Последние 3 рабочих дня практики |

Руководитель практики
доцент

И.О. Фамилия

Задание принял
к выполнению
обучающийся

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО
Руководитель практики от
профильной организации

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
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

| | | |
|--|---|---|
| Направление | 18.03.02 | Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии |
| Уровень высшего образования | Бакалавратура | |
| Направленность программы Бакалавриата | Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов | |
| 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,
доцент

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
202х

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Студент Иванов Иван Иванович группа 2хх,
(Ф. И. О.)

Кафедра ресурсосберегающих технологий
(наименование)

проходил производственную (научно-исследовательскую работу) практику
(вид и тип практики)

в (на) кафедре ресурсосберегающих технологий (наименование
профильной организации (структурного подразделения института))

За время практики студент принял участие в следующих работах: изучение научно-технической литературы, проведение патентного поиска, изучение процесса ..., отработка методики ..., определение механизма...

(указать выполненные конкретные работы)

Задание на практику выполнил _____
(полностью, частично, не выполнил по уважительной (неуважительной) причине)

Продemonстрировал следующие практические навыки, умения, знания (соответствующие профессиональным компетенциям ПК-5, ПК-6, ПК-7):

навыки работы с научно-технической литературой, постановки задач, планирования и проведения эксперимента с учетом основных физико-химических закономерностей и процессов в области ресурсосбережения, обобщения результатов научно-исследовательской работы,

умение подбирать методики для решения задач НИР, анализировать и интерпретировать результаты НИР, формулировать выводы и рекомендации по использованию результатов НИР,

знание основных проблем в области ресурсосбережения, методов математического моделирования, а также требований в сырью и продуктам производства.
проявил _____ качества.

(организаторские, др.)

Представил отчет по практике в установленные сроки.

В качестве недостатков можно отметить: _____.

По результатам практики студент Иванов Иван Иванович
(фамилия и инициалы)

заслуживает оценку _____
(«зачтено», «не зачтено»)

Руководитель практики
(от профильной организации /
от структурного подразделения

СПбГТИ(ТУ)) _____
(должность)

(подпись)

И.О. Фамилия.
(инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 202х г.