

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
(ПРЕДДИПЛОМНОЙ)

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.

Рабочая программа производственной практики (преддипломной) 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	6
4. Объем и продолжительность практики.....	6
5. Содержание практики	6
6. Отчётность по практике.....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	8
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	9
8.1 Нормативная документация	9
8.2 Учебная литература.....	9
8.3. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	11
9. Перечень информационных технологий.....	12
9.1. Информационные технологии:	12
9.2. Программное обеспечение:	12
9.3. Базы данных и информационные справочные системы:	12
10. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.	12
11. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.	13
Приложения	
Приложение № 1	14
Приложение № 2	20
Приложение № 3	21
Приложение № 4	23
Приложение № 5	24

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

Производственная практика (преддипломная) 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 (преддипломная) – 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: преддипломная

Форма проведения практики – концентрированная.

2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

Выполнение преддипломной практики 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)
<p>ПК-2 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов</p>	<p>ПК-2.9 Разработка подходов и методов повышения эффективности технологических процессов</p>	<p>Знать: теоретические основы и современные схемы промышленных установок, методы и способы повышения эффективности за счет интеграции процессов (ЗН-1); Уметь: выбирать рациональную схему производства заданного продукта с точки зрения сбережения материальных и энергетических ресурсов (У-1); Владеть: методами критериальной оценки эффективности работы химических производств (Н-1).</p>
<p>ПК-4 Готов обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на оптимизацию потребления ресурсов; проектировать новое оборудование</p>	<p>ПК – 4.6 Расчет конструктивных параметров проектируемых ресурсосберегающих процессов, систем и технологий</p>	<p>Знать: физико-химические основы моделирования химической аппаратуры; способы повышение эффективности реакторных систем (ЗН-2) Уметь: рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта с точки зрения сбережения материальных и энергетических ресурсов. (У-2) Владеть: навыком моделирования химических аппаратов; методами анализа эффективности работы химических производств; определения технологических показателей процесса. (Н-2)</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Преддипломная практика – 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 учебного плана бакалавриата.

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

4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 3 зачетные единицы в восьмом семестре 4 курса.

Продолжительность преддипломной практики составляет 108 академических часов в восьмом семестре 4 курса.

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 108 часов на практич.подг.)	Зачет с оценкой

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 преддипломной практики. Виды выполняемых работ приведены в таблице 1.

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 осуществляется руководителем практики в рамках регулярных консультаций (КПр).

Основным содержанием преддипломной практики 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 работы в ходе преддипломной практики, включающее: формирование целей и задач практики; выбор методов и инструментов решения задач; календарное планирование хода выполнения работы.	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.	Раздел в отчете
Заключительный	Обобщение итоговых результатов в виде отчета и доклада.	Зачёт по производственной практике (с оценкой)

Содержанием преддипломной практики, 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 преддипломной практики с указанием в нём основных мероприятий и сроков их реализации;
- обоснование актуальности выбранной темы преддипломной практики 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 10 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 преддипломной практики;
- 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 преддипломной практики в форме подготовки к выпускной квалификационной работе бакалавра, является:

- интерпретация (анализ) полученных в ходе выполнения научно-исследовательской работы экспериментальных данных;
- подготовка отчёта о преддипломной практике, включающего подготовленный текст, тезисы подготовленной по итогам практики (преддипломной практики) статьи в научный журнал и иллюстративный материал (презентацию).

Направленность подготовки Бакалаврантов «Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов» отражается в содержании индивидуальных тем преддипломной практики, утверждаемых на заседании кафедры.

Примеры тем преддипломной практики, 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 преддипломной практики осуществляется при текущем контроле успеваемости в 8 семестре.

Текущий контроль успеваемости проводится на научных семинарах в форме отчета обучающегося о выполнении задач преддипломной практики.

По итогам проведения преддипломной практики 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 преддипломной 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 преддипломной практики, и содержать оценку уровня их сформированности.

При проведении преддипломной практики 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 преддипломной практики проводится в 8 семестре обучения в форме зачёта на основании презентации на научном семинаре кафедры.

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

В процессе оценки результатов преддипломной практики 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 преддипломной практики и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Примеры вопросов на зачете:

1. Перечислите параметры качества товарной углеводородной фракции

2. Методы определения параметров качества сырья и продуктов, требования к реактивам и материалам для проведения исследований
3. Процессы, используемые в области повышения эффективности использования материальных и энергетических ресурсов.
4. Требования к оборудованию, используемому для определения качества сред и материалов
5. Какие параметры влияют на процесс очистки продуктовой фракции от примесей
6. Как можно интенсифицировать процесс превращения исходного сырья в целевой компонент.

Промежуточная аттестация по итогам преддипломной практики проводится на основании инструктажа по технике безопасности, отчета по практике и положительного отзыва руководителя практики (преддипломной практики), 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 – Бакалавриат), 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 источники

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. Бакалавриат. 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.
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. Бакалавриат. 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. 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.

Приложение № 1
к программе практики

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

1 Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК-2	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов	Промежуточный
ПК-4	Готов обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на оптимизацию потребления ресурсов; проектировать новое оборудование	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)		
			«удовлетворительно», пороговый	«хорошо»	«отлично»
ПК-2.9 Разработка подходов и методов повышения эффективности технологических процессов	Знает теоретические основы и современные схемы промышленных установок, методы и способы повышения эффективности за счет интеграции процессов (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы к зачету 1-21. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет четкое понятие о принципах интеграции процессов, приводит примеры	Способен привести примеры целесообразного применения интеграционных подходов и оценить эффект по критериям	Способен внести собственное инженерное предложение по применению интеграционных подходов и оценить эффект
	Умеет выбирать рациональную схему производства заданного продукта с точки зрения сбережения материальных и энергетических ресурсов (У-1)	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет понятие о принципах ресурсосбережения для промышленных процессов, приводит примеры	Способен привести примеры целесообразного применения принципов ресурсосбережения в промышленности	Способен внести собственное инженерное предложение по повышению энерго- и ресурсоэффективности процессов
	Владеет методами критериальной оценки эффективности работы химических производств (Н-1)	Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Приводит перечень критериев технологических процессов, осуществляет их расчет	Приводит перечень критериев технологических процессов, ранжирует по значимости, осуществляет расчет	Приводит перечень критериев технологических процессов, ранжирует по значимости, осуществляет расчет, может обосновать значения конкретных величин

ПК – 4.6 Расчет конструктивных параметров проектируемых ресурсосберегающих процессов, систем и технологий	Знает физико-химические основы моделирования химической аппаратуры; способы повышения эффективности реакторных систем	Правильные ответы на вопросы к зачету 22-39. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Может применять стандартные методики обработки полученных по заданию данных.	Способен корректно осуществлять выбор и анализ данных для подготовки процедуры расчета, используя стандартные методики	Способен самостоятельно отбирать, анализировать и систематизировать информацию, необходимую для расчета технологического процесса, обоснованно выбирать методику расчета
	Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта с точки зрения сбережения материальных и энергетических ресурсов. (У-2)	Правильные ответы на вопросы к зачету 40-45. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о структурной и параметрической оптимизации	Демонстрирует подбор оптимальных параметров химико-технологического процесса по критериям оптимизации	Демонстрирует умение синтезировать оптимальные по выбранному критерию схемы химико-технологического процесса
	Владеет навыком моделирования химических аппаратов; методами анализа эффективности работы химических производств; определения технологических показателей процесса	Правильные ответы на вопросы к зачету 46-57. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет навык построения модели системы по известной топологии и набору элементов	Уверенно владеет инструментарием специализированного программного обеспечения	Уверенно владеет инструментарием специализированного программного обеспечения, может выполнять расчетные исследования и анализировать результаты

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ).

Для преддипломной практики шкала оценивания балльная.

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

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-2:

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 однодородносовмещенных процессов.
21. Преимущества совмещенных процессов. Примеры совмещения при получении легко-, либо труднолетучего компонента.

б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-4:

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. Функциональные возможности системы Aspen HYSYS
48. Факторы, влияющие на выбор термодинамического пакета при моделировании
49. Описание состояния технологического потока при помощи набора термодинамических параметров
50. Метод структурной оптимизации химико-технологических систем на основе информационно-термодинамического принципа.
51. Три уровня решения задачи оптимизации ХТС.
52. Трехуровневый декомпозиционный подход к оптимизации ХТС.
53. Многокритериальный принцип декомпозиции задачи оптимизации ХТС.
54. Постадийный анализ технологических схем.
55. Оптимальный расход топлива в энерготехнологических схемах.
56. Средства автоматизации исследований зависимостей параметров в системе Aspen HYSYS
57. Стандартные модели аппаратов 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 преддипломной практики – зачет, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам преддипломной практики, включающей подготовленный текст доклада и иллюстративный материал (презентацию), ответы на вопросы и отзыв руководителя практики (преддипломной практики)

За основу оценки принимаются следующие параметры:

- качество выполнения и своевременность предоставления отчета по преддипломной практике;

- содержательность доклада и ответов на вопросы;

- наглядность представленных результатов исследования в форме слайдов.

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

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

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

Приложение № 2
к программе производственной
практики

**Перечень профильных организаций
для проведения преддипломной практики**

Преддипломная практика Бакалаврантов 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
(ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

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 Химической и биотехнологии	материальных и
Кафедра Группа Профильная организация	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
(ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Направление	18.03.02	Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат	
Направленность программы Бакалавриата	Рациональное использование материальных и энергетических ресурсов	
Факультет	Химической и биотехнологии	
Кафедра	Ресурсосберегающих технологий	
Группа	2xx	
Обучающийся	Иванов Иван Иванович	

Руководитель практики
от профильной организации

И.О.Ф.Фамилия

Оценка за практику

Руководитель практики,
доцент

И.О. Фамилия

Санкт-Петербург
202х

ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

**ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

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

Кафедра ресурсосберегающих технологий
(наименование)

проходил производственную (преддипломную практику) 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 К-1, ПК-2, ПК-4):

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

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

знание основных проблем в области ресурсосбережения на промышленных предприятиях, методов исследования качества сырья и материалов, а также требований в продуктам промышленного синтеза.

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 _____.

Руководитель практики
(от профильной организации /
от структурного подразделения

СПбГТИ(ТУ)) _____
(должность)

(подпись)

И.О. Фамилия.
(инициалы, фамилия)

«___» _____ 202х г.

