

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 30.10.2023 17:09:20  
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

« 21 » февраля 2023 г.

## **Программа**

### **ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность программы магистратуры

**Синтетическая органическая химия**

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **химической и биотехнологии**

Кафедра **органической химии**

Санкт-Петербург

2023

**ЛИСТ  
СОГЛАСОВАНИЯ**

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Доцент		доцент Н.И. Свиницкая

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательская работа) обсуждена на заседании кафедры органической химии

протокол от « 21 » января 2023 г. № 5  
Заведующий кафедрой

М.Л. Петров

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии  
протокол от « 6 » февраля 2023 г. № 6

Председатель

М.В. Рутто

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель программы по направленности «Синтетическая органическая химия»		профессор М.Л. Петров
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
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 практики в структуре образовательной программы .....	8
4. Объем и продолжительность практики.....	8
5. Содержание практики .....	8
6. Отчётность по практике.....	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	12
8. Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».....	14
9. Перечень информационных технологий.....	16
10. Материально-техническая база для проведения производственной практики .....	16
11. Особенности организации НИР инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	17
Приложение № 1 .....	18
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по НИР.....	18
Приложение № 2.....	29
Перечень профильных организаций для проведения НИР.....	29
Приложение № 3 .....	30
Пример задания на практику .....	30
Приложение № 4.....	32
Пример титульного листа отчёта по практике.....	32
Приложение № 5.....	33
Пример отзыва руководителя практики .....	33

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

Производственная практика (НИР) является обязательной частью программ магистратуры «Химия», видом учебной деятельности, направленной на получение опыта профессиональной деятельности.

Производственная практика (НИР) вид практики, входящий в блок «Практики» образовательной программы магистратуры. Она проводится в целях получения первичных умений и навыков.

Производственная практика (НИР) - вид практики, направленный на получение опыта профессиональной деятельности, формирование, закрепление и развитие практических навыков и компетенций магистрантов в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и ориентированной на их профессионально-практическую подготовку.

При разработке программы практики учтены требования профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

Тип практики - научно-исследовательская работа, является обязательной частью программы магистратуры (в том числе инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья), видом учебной деятельности по направлению подготовки 04.04.01 Химия.

Форма проведения практики: *рассредоточенная*.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при выполнении практики

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

- общепрофессиональных компетенций ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4;
- профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	<b>ОПК-1.2</b> Способен выполнять синтез органических соединений в рамках индивидуального исследования	<b>Знать</b> основные методики синтеза и характеристики органических веществ с использованием необходимых приборов и программного обеспечения
		<b>Уметь</b> проводить синтез органических веществ с заданными свойствами, проводить их идентификацию, используя современные приборы и программное обеспечение, базы данных
		<b>Владеть</b> навыками использования IT технологий, моделирования свойств веществ (материалов) и химических процессов для решения профессиональных задач
<b>ОПК-2</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<b>ОПК-2.2</b> Демонстрирует способность анализировать, обобщать результаты, полученные экспериментальными и расчетно-теоретическими методами, оценивать перспективы практического применения НИР	<b>Знать</b> методы оформления и анализа, и методики обобщения экспериментальных данных
		<b>Уметь</b> анализировать, обрабатывать и обобщать полученные экспериментальные данные, оценивать перспективы практического применения НИР
		<b>Владеть</b> навыками составления обзоров, публикаций по результатам выполненных работ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-3</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.6 Использование вычислительных методов для решения поставленных индивидуальных задач	<b>Знать</b> вычислительные методы для решения поставленных задач научного исследования
		<b>Уметь</b> выбирать вычислительные методы для решения поставленных задач научного исследования
		<b>Владеть</b> вычислительными методами для решения поставленных задач исследования
<b>ОПК-4.</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.2 Способность представлять результаты исследований в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)	<b>Знать</b> правила, формы и способы представления экспериментальных данных для научных публикаций (тезисы докладов, статьи)
		<b>Уметь</b> обрабатывать экспериментальные данные для представления их в статьях в научных журналах, тезисах докладов
		<b>Владеть</b> навыками проведения научных исследований, выполняя анализ и представление их результатов
<b>ПК-1.</b> Способен планировать исследование, выбирать методы решения поставленных задач и проводить научно-исследовательскую работу в области органической химии и смежных наук	ПК-1.11 Проведение научно-исследовательских работ в области органической химии и смежных наук	<b>Знать</b> цели и задачи проводимых исследований, отечественный и зарубежный опыт в области получения и исследования новых органических соединений
		<b>Уметь</b> выполнять научно-исследовательскую работу в рамках поставленной задачи
		<b>Владеть</b> методами синтеза, выделения, очистки и установления строения органических веществ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
<p><b>ПК-2.</b> Способен проводить поиск, анализ и обработку научно-технической информации по заданной тематике исследования в области органической химии и смежных наук</p>	<p><b>ПК-2.6</b> Способность осуществлять отбор и анализ научных публикаций по заданной тематике исследований в области органической химии и смежных наук</p>	<p><b>Знать</b> основные отечественные и зарубежные научные журналы по выбранной тематике исследований</p>
		<p><b>Уметь</b> проводить поиск научных публикаций в области выбранной тематике исследований</p>
		<p><b>Владеть</b> навыками отбора и анализа научных публикаций по заданной тематике исследований</p>
<p><b>ПК-3.</b> Способен проводить критический анализ результатов НИР, оценивать их значимость в области фундаментальных исследований и перспективы их практического применения в области органической химии и смежных наук</p>	<p><b>ПК-3.3</b> Способность анализировать и оценивать перспективы практического применения полученных результаты в области органической химии и смежных наук</p>	<p><b>Знать</b> основные области применения получаемых классов органических соединений</p>
		<p><b>Уметь</b> оценивать перспективы практического применения полученных результатов НИР в рамках заданной тематике</p>
		<p><b>Владеть</b> навыками критического анализа результатов научно-исследовательской работы</p>

### 3. Место практики в структуре образовательной программы

Научно-исследовательская работа Б2.В.02.01(Н) (НИР) – входит в состав производственной практики, и проводится согласно учебному плану в течение 1, 3 и 4 семестра *рассредоточенно*.

НИР базируется на ранее изученных дисциплинах, включая освоение образовательных программ высшего образования – бакалавриат и специалитет, и дисциплинах базовой и вариативной частей учебного плана магистратуры.

Для выполнения НИР, обучающийся должен соответствовать пороговым требованиям к результатам обучения (знаниям, умениям), приобретённым в результате предшествующего освоения учебных дисциплин, и не иметь по ним академических задолженностей на начало НИР.

Полученные при выполнении НИР знания необходимы обучающимся при освоении учебных дисциплин, изучаемых в последующих семестрах, преддипломной практики, государственной итоговой аттестации, подготовке магистерской диссертации и в будущей профессиональной деятельности.

### 4. Объем и продолжительность практики

Общая трудоемкость НИР составляет 25 зачетных единиц (900 академических часов).

Практика проводится в форме контактной работы и в иных формах в два непрерывных этапа.

Производственная практика в форме научно-исследовательской работы проводится *рассредоточенно*:

Семестр	Количество з.е.	Часы	Форма контроля
1	4	144 В т.ч. КПр-108, СР-36	зачтено
3	12	432 В т.ч. КПр-324, СР-108	-
4	9	324 В т.ч. КПр-252, СР-72	зачтено

### 5. Содержание практики

Научно-исследовательская работа (НИР), ориентированная на научно-исследовательскую деятельность, проводится для магистрантов, обучающихся по дневной (очной) форме и является выполнением индивидуального задания по теме выпускной квалификационной работы.

Производственная практика (НИР) предполагает проведение научно-исследовательской работы в ведущих научных лабораториях и группах на предприятиях и организациях, в учебно-научных лабораториях СПбГТИ(ТУ) и других вузов. Конкретная форма проведения практики определяется научным руководителем магистранта совместно с обучающимся и представителем работодателя.

Квалификационные умения выпускника по направлению «Химия» (направленность программы «Синтетическая органическая химия») для решения профессиональных



задач научно-исследовательской деятельности должны сформироваться в результате прохождения отдельных этапов НИР. Виды выполняемых работ на различных этапах выполнения НИР 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.

Основным содержанием НИР является выполнение индивидуального задания по теме магистерской диссертации.

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
Индивидуальная работа	Индивидуальная работа обучающегося по теме выпускной квалификационной работы. Подготовка и написание аналитического обзора (реферата) исследовательских работ по выбранной теме НИР. Анализ промежуточных результатов и, при необходимости, корректировка плана выполнения НИР. Представление промежуточных результатов в виде тезисов научных докладов и статей, заявок на интеллектуальную собственность, в виде устных и стендовых докладов на конференциях молодых ученых СПбГТИ(ТУ), других конференциях и семинарах. Составление отчёта по НИР.	Отчёт
Заключительный	Анализ и представление итоговых результатов НИР.	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 дипломной работе (проекте), составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 20 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;

- обзор информационных источников по предполагаемой теме дипломной работы (проекта), 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 магистерской диссертации.

Частью содержания НИР в форме научного семинара является:

- выступления на научном семинаре кафедры с докладом (презентацией) о промежуточных результатах выполнения НИР;

- участие в работе ежегодной научной конференции СПбГТИ(ТУ) – публикация тезисов статьи с результатами НИР;

- участие в работе научной конференции (ежегодной научной конференции СПбГТИ (ТУ) и др.) с устным докладом.

Содержанием НИР в форме работы с научно-исследовательской литературой на иностранном языке является:

- составление библиографического списка по выбранному направлению исследования (не менее 5 наименований) и изучение основных литературных (статьи в научных журналах и сборниках научных трудов), патентных, Интернет- и иных информационных источников на иностранном языке, которые будут использованы в качестве теоретической и прикладной базы научного исследования;

- обзор информационных источников по теме НИР на иностранном языке, 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.

Содержанием НИР в форме подготовки к магистерской диссертации 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 магистров по направлению. 04.04.01 - «Химия» отражается в содержании индивидуальных тем НИР, утверждаемых на заседании кафедры.

В зависимости от научных интересов магистранта, специфики и характера выполняемой работы практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для каждого студента магистратуры конкретизируется и дополняется. Содержание практики может иметь различия в связи с разной направленностью деятельности предприятий (организаций).

В процессе практики магистранты участвуют во всех видах научно-исследовательской и организационной работы базы практики.

Во время прохождения практики магистранты

1. Изучают:

– конкретные технологические операции и процессы производств, обработки и модификации компонентов, наноматериалов и наносистем на предприятии, где проводится практика;

– химические и технологические особенности применяемого сырья и его соответствие требованиям технологического процесса;

– технологические схемы отдельных переделов производства, состава и технологических особенностей перерабатываемых сырьевых шихт, норм расхода сырья, технологических нормативов;

– мероприятия по технике безопасности и охране труда, нормативно-техническую документацию и системы сертификации материалов и изделий.

2. Знакомятся:

- с ассортиментом продукции предприятия;  
- с сырьевой базой предприятия, технологией разработки и транспортировки сырья;  
- с конструктивными особенностями основного и вспомогательного оборудования на данном предприятии, с показателями использования ведущих агрегатов по мощности и во времени;

3. Выполняют:

- научно-производственные исследования по теме магистерской диссертации.

4. Участвуют:

- в поиске оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

- в организации работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых объектов;

- в маркетинговых исследованиях и подготовке бизнес – планов выпуска и реализации конкурентоспособных изделий и технологий, в разработке планов и программ организации инновационной деятельности;

- в научно-практических конференциях и семинарах.

#### **Примеры тем НИР, характеризующие направление подготовки «Химия»:**

1. Изучение реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения стабильного азометинида из нингидрина и *L*-пролина с неактивированными алкенами и алкинами.
2. Разработка методов синтеза спиробарбитуратов на основе реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения азометинилов к алкенам.
3. Разработка методов синтеза гетероциклических соединений, содержащих структурный фрагмент 1-азабицикло[3.2.0]гептана на основе методологии мультикомпонентного [3+2] циклоприсоединения.
4. Разработка эффективных методов синтеза бис-спироциклических гетероциклов на основе мультикомпонентных реакций [3+2] циклоприсоединения.
5. Изучение трехкомпонентных реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения азометинилов, генерируемых из аминомалонового эфира и циклических кетонов, с алкенами.
6. Фосфорилированные фурилалкены: реакция с бромом.
7. Синтез эфиров тиенилметанфосфоновых кислот и их формилирование в условиях реакции Кляйзена.
8. Бромацетилфурилметанфосфонаты в синтезе Ганча.
9. Синтез и превращения 4-(фенилвинил)-1,2,3-тиадиазолов.
10. Синтез гликозильных производных 4-(фенилвинил)-1,2,3-тиадиазолов.

## **6. Отчётность по практике**

По итогам проведения производственной практики - научно-исследовательской работы (НИР) обучающийся представляет отчет и отзыв руководителя практики от предприятия после прохождения практики в конце 1, 3 и 4 семестров.

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

По окончании НИР в 1 и 4 семестре студент сдает зачет по практике (НИР) комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят преподаватели кафедры и руководитель практики (научный руководитель магистранта).

Объем отчета и его содержание определяется руководителем практики совместно с обучающимся и руководителем НИР с учетом требований СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013.

По итогам проведения НИР обучающийся представляет руководителю практики оформленный письменный отчет, включающий тезисы подготовленной по итогам практики (НИР) статьи в научный журнал, и отзыв руководителя практики от профильной организации и содержать оценку уровня их сформированности

При проведении стационарным способом НИР, в структурном подразделении СПбГТИ(ТУ) отзывом руководителя научной работы от предприятия считается отзыв руководителя практики от структурного подразделения.

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

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по итогам НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность проводится на основании письменного отчета/презентации, выступления с сообщением и отзыва руководителя НИР в сроки, установленные на основании приказа ректора «Об организации и проведении практики» определяются сроки аттестации по итогам практики. По итогам письменного отчета и устного выступления магистранта комиссия оценивает как *зачет/ не зачет*. Сообщение магистранта может происходить в виде доклада или презентации (возможно выступление на иностранном языке) и проходит в виде дискуссии, в ходе которой члены комиссии задают вопросу магистранту.

Зачет по НИР, ориентированной на научно-исследовательскую деятельность приравниваются к зачетам по теоретическому курсу обучения и учитывается при подведении итогов сессии и общей успеваемости студента.

Студент, не выполнивший программу НИР по уважительной причине, направляется на выполнение НИР вторично.

Студент, не выполнивший без уважительной причины требования программы НИР или получивший отрицательную оценку, должен быть отчислен из вуза как имеющий академическую задолженность.

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

Магистрант должен приобрести практические навыки и умения согласно формируемым компетенциям.

Предприятия и организации – база практик оснащены современным оборудованием для синтеза и изучения физико-химических свойств новых функциональных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками, в том числе, наноматериалов.

Выбор базы практик (в том числе научно-исследовательской работы) осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, освоивший программу магистратуры, и характера программы магистратуры.

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 с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося, и оценка компетенций, связанных с формированием профессионального мировоззрения и определения уровня культуры.

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 общекультурных и профессиональных компетенций по итогам выполнения НИР и предусматривает выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

Примеры вопросов на зачете:

1. Какие электронные библиотечные системы, профессиональные интернет-ресурсы использовались при выполнении НИР?
2. Какие методы исследования использовались при выполнении НИР?

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 04.04.01 Химия (уровень – магистратура) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 №655)
2. Учебный план по программе магистратуры, направлению 04.04.01-Химия СПбГТИ(ТУ)
3. СТО СПбГТИ(ТУ) 015-2013 Стандарт организации. Порядок организации и проведения практики студентов. Общие требования, - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2013, - 89 с.
4. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).
5. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : межгосударственный стандарт : издание официальное : взамен ГОСТ 7.32-2001 : дата введения 2018-07-01 / Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. - Москва : Стандартинформ, 2017. - 24 с.

### 8.2. Учебная литература

#### а) печатные издания:

1. Ключинский, С. А. Информационные ресурсы по органической химии в интернете и графические инструменты (редакторы химических структур) для работы с ними: учеб. пособие / С.А. Ключинский ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра органической химии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 67 с.
2. Москвичёв, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение : Учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов «Химическая технология органических веществ и топлива» / Ю. А. Москвичев, В. Ш. Фельдблюм. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2009. – 376 с. – ISBN 978-5-903090-20-4
3. Сильверстейн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений / Р. Сильверстейн, Ф. Вебстер, Д. Кимл ; пер. с англ. Н. М. Сергеева, Б. Н. Тарасевича. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 557 с. – ISBN 978-5-94774-392-0.
4. Преч, Э. Определение строения органических соединений. Таблицы спектральных данных / Э. Преч, Ф. Бюльманн, К. Афвольтер; пер. с англ. Б. Н. Тарасевича. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 438 с. : ил. – (Методы в химии). – Библиогр. в конце глав. – ISBN 978-5-94774-572-0.
5. Соколова, Н. Б. Элементный и функциональный анализ в органической химии: учебное пособие / Н. Б. Соколова ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2014. – 31 с.
6. Зиминов, А. В. Применение ИК спектроскопии для исследования структурных особенностей органических соединений : учебное пособие / А. В. Зиминов, Н. Б. Соколова ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2016. – 51 с.
7. Масленников, И. Г. Введение в практику использования метода ядерного магнитного резонанса : учебное пособие / И. Г. Масленников ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет),

Кафедра химии и технологии синтетических биологически активных веществ. – Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2013. – 33 с.

**б) электронные учебные издания:**

1. Смит, В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 753 с. — ISBN 978-5-00101-761-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135517> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: по подписке.
2. Введение в химию и технологию тонкого органического синтеза : Учебное пособие / А. В. Зиминов, С. В. Ворона, Л. В. Мызников, С. М. Рамш ; Минобрнауки России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра химической технологии органических красителей и фототропных соединений. — Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2021. — 121 с. : цв. ил. // СПбГТИ. Электронная библиотека. — URL: <https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 23.03.2021). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211631> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: по подписке.
4. Краснокутская, Е. А. Спектральные методы исследования в органической химии : учебное пособие / Е. А. Краснокутская, В. Д. Филимонов. — Томск : ТПУ, [б. г.]. — Часть II : ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия — 2013. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45172> (дата обращения: 28.12.2022). — Режим доступа: по подписке.

**8.3. Ресурсы сети «Интернет»:**

Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) официальный сайт издательства Elsevier

[www.springerlink.com](http://www.springerlink.com) официальный сайт издательства Springer

[www.pubs.acs.org](http://www.pubs.acs.org) официальный сайт издательства Американского химического общества.

[www.rsc.org](http://www.rsc.org) Королевское химическое общество.

[www.worldscinet.com](http://www.worldscinet.com) официальный сайт издательства World Scientific.

[www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com) официальный сайт издательства Wiley InterScience.

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) научная электронная библиотека РАН

[www.scopus.com](http://www.scopus.com) База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;

<http://webofknowledge.com> База данных научных публикаций Web of Science;

<http://scholar.google.com> Мощная поисковая система научных публикаций.

<http://www.scienceresearch.com/scienceresearch> Научная поисковая система

[www.abc.chemistry.bsu.by](http://www.abc.chemistry.bsu.by) портал Белорусского государственного университета – Азбука Web-поиска для химиков. Пособия по поиску патентов, баз данных, статей.

[www.freepatentsonline.com](http://www.freepatentsonline.com) бесплатная база патентов США

[www.ep.espacenet.com](http://www.ep.espacenet.com) Европейское патентное ведомство.

<https://yandex.ru/patents> Сервис поиска патентов компании «Яндекс»

<https://patents.su/> База авторских свидетельств СССР.

[www.reaxys.com](http://www.reaxys.com) Информационная научная база данных по способам получения и свойствам химических соединений

<https://www.cas.org/solutions/cas-scifinder-discovery-platform/cas-scifinder> Информационная научная база данных по способам получения и свойствам химических соединений

## 9. Перечень информационных технологий

### 9.1. Информационные технологии:

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

### 9.2. Программное обеспечение:

1. Стандартные программные продукты «Microsoft Office».
2. Компьютерная молекулярная графика: бесплатно распространяемые (no fee, free, trial versions) на соответствующих сайтах (см. ниже) пакеты программ «ACD/Labs» («ACD/ChemSketch»), «MDL/ISIS» / «Symyx» / «Accelrys» / «BIOVIA» / Dassault Systèmes («ISIS Draw» и более поздние версии этого продукта – «Symyx Draw», «Accelrys Draw», «BIOVIA Draw»), «ChemOffice» («ChemDraw») и т. п. – от разработчиков программных продуктов по химии.
3. Специализированные программные средства и технологии (пакеты прикладных программ): «MATHCAD», системы автоматизированного проектирования и компьютерной графики «AUTOCAD», «КОМПАС-3D» и т. п.
4. Специальные программные средства и технологии (программные продукты) важнейших информационно-поисковых систем по химии и химической технологии, доступные в режиме online на соответствующих сайтах: поисковый инструмент БД CAS «SciFinder», поисковый инструмент БД ELSEVIER/REAXYS, поисковые инструменты БД Science Direct, Scopus, Web of Science, eLIBRARY.RU, STN International, ВИНИТИ, Роспатента, The US Patent and Trademark Office, European Patent Office, MEDLINE (PubChem), Cambridge Structural Database.
5. ИПС «Web ИРБИС» для поиска библиографической информации на сайте ФБ СПбГТИ (ТУ).
6. Электронно-библиотечные системы, предлагаемые на сайте ФБ СПбГТИ (ТУ).

## 10. Материально-техническая база для проведения производственной практики (научно-исследовательская работа)

Производственная преддипломная практика проводится с использованием современных образовательных технологий, основанных на использовании вычислительной техники и современного парка научно-исследовательских приборов.

Кафедра органической химии располагает следующей материально-технической базой: лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным проектором с проекционным экраном; компьютерный класс с подключенными к локальной сети СПбГТИ(ТУ) периферийными устройствами и выходом в Интернет через институтский сервер; компьютерное (*hardware*) и программное (*software*) обеспечение для выполнения практических работ; лабораторные помещения с приборами и оборудованием для выполнения НИР.

При прохождении практики магистранты могут использовать материально-техническое оборудование кафедры органической химии и Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

- весы НВ-300,
- колбонагреватель с перемешиванием UT-4100S,
- магнитная мешалка с подогревом US-1500S,
- испаритель ротационный UL-2000E,
- плита нагревательная Экрос,
- шкаф сушильный UT-4610,
- вакуумный насос ЗРВН-1D
- ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRTracer-100,
- спектрофотометр Shimadzu UV-1800,
- спектрометр ЯМР Bruker AVANCE III HD 400 NanoBay,



- рентгеновский дифрактометр RigakuSmartLab 3.

Профильные организации представлены в Приложении №2. Выбор профильной организации практики осуществляется с учетом вида профессиональной деятельности, к которому готовится обучающийся, и характера программы магистратуры. Профильные организации оснащены современным оборудованием и используют передовые методы организации труда.

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

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

- разработку отдельных разделов технической документации;
- современные методы проектирования, теоретического и экспериментального исследования, планирования и организации исследований и разработок;
- получение, исследование и применение продуктов тонкого органического синтеза,
- создание новых и оптимизацию существующих методов получения продуктов тонкого органического синтеза,
- разработку научно-технической документации и технологических регламентов процессов получения и применения продуктов тонкого органического синтеза;
- организацию и проведение контроля качества продукции.

#### **11. Особенности организации производственной практики (научно-исследовательская работа) инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

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

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

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

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

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор места прохождения практики согласуется с требованием их доступности для данного обучающегося и предусмотрена возможность приема-передачи обмена информацией в доступных для него формах.

Допускается предоставление договоров с базами практик в электронной форме, с последующим предоставлением оригиналов договоров при промежуточной аттестации по данному виду практики. На предприятии (в организации) – базе практики должны быть предусмотрены условия для прохождения практик (в том числе научно-исследовательской работы) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья с учетом профессионального вида деятельности и характера трудовых функций обучающихся.

Промежуточная аттестация по преддипломной практике инвалида и лица с ограниченными возможностями здоровья проводится в *форме зачета* в соответствии с календарным графиком учебного процесса, на основании письменного отчета и отзыва руководителя практики, в доступных для обучающегося формах.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по  
производственной практике (научно-исследовательская работа)**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
<b>ОПК-1</b>	Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	Промежуточный
<b>ОПК-2</b>	Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Промежуточный
<b>ОПК-3</b>	Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	Промежуточный
<b>ОПК-4</b>	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	Промежуточный
<b>ПК-1</b>	Способен планировать исследование, выбирать методы решения поставленных задач и проводить научно-исследовательскую работу в области органической химии и смежных наук	Промежуточный
<b>ПК-2</b>	Способен проводить поиск, анализ и обработку научно-технической информации по заданной тематике исследования в области органической химии и смежных наук	Промежуточный
<b>ПК-3</b>	Способен проводить критический анализ результатов НИР, оценивать их значимость в области фундаментальных исследований и перспективы их практического применения в области органической химии и смежных наук	Промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	УРОВНИ СФОРМИРОВАННОСТИ (описание выраженности дескрипторов – пороговый уровень)
<b>ОПК-1.2</b>  Способен выполнять синтез органических соединений в рамках индивидуального исследования	<b>Знает</b> основные методики синтеза и характеристики органических веществ с использованием необходимых приборов и программного обеспечения	Правильные ответы на вопросы к зачету 1–6 Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление об основных методиках и подходах к синтезу органических соединений заданного строения
	<b>Умеет</b> проводить синтез органических веществ с заданными свойствами, проводить их идентификацию, используя современные приборы и программное обеспечение, базы данных	Правильные ответы на вопросы 1–6. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о методах синтеза органических соединений заданного строения компьютерных технологиях, программном обеспечении
	<b>Владеет</b> навыками использования IT технологий, моделирования свойств веществ (материалов) и химических процессов для решения профессиональных задач	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет навыки синтеза органических соединений заданного строения по выбранной методике в лаборатории и представление о синтезе в производственных условиях.

<b>ОПК-2.2</b> Демонстрирует способность анализировать, обобщать результаты, полученные экспериментальными и расчетно-теоретическими методами, оценивать перспективы практического применения НИР	<b>Знает</b> методы оформления и анализа, и методики обобщения экспериментальных данных	Правильные ответы на вопросы 7–13. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление об экспериментальных, синтетических и аналитических методах получения и исследования химических веществ, их структуры, химических реакций
	<b>Умеет</b> анализировать, обрабатывать и обобщать полученные экспериментальные данные, оценивать перспективы практического применения НИР	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач
	<b>Владеет</b> навыками составления обзоров, публикаций по результатам выполненных работ	Правильные ответы на вопросы 7–13. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление об анализе, обобщении и сравнении экспериментальных и теоретических результатов НИР
<b>ОПК-3.6</b> Использование вычислительных методов для решения поставленных индивидуальных задач	<b>Знает</b> вычислительные методы для решения поставленных задач научного исследования	Правильные ответы на вопросы 14–22. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о работе со стандартными программными продуктами и понимает возможности их применения для поставленных задач
	<b>Умеет</b> выбирать вычислительные методы для решения поставленных задач научного исследования	Правильные ответы на вопросы 14–22. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Успешное и систематическое применение навыков работы с программными продуктами для синтеза, изучения представления физико-химических свойств синтезируемых материалов и умение адаптировать необходимые IT технологии для решения конкретных задач НИР

	<b>Владеет</b> вычислительными методами для решения поставленных задач исследования	Правильные ответы на вопросы 14–22. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Воспроизводит основные методические приемы ИТ технологий. Имеет представление о моделировании свойств веществ и параметрах синтеза органических соединений
<b>ОПК-4.2</b> Способность представлять результаты исследований в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)	<b>Знает</b> правила, формы и способы представления экспериментальных данных для научных публикаций (тезисы докладов, статьи)	Правильные ответы на вопросы 23–27. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Имеет представление о современных ведущих периодических журналах и сайтах в области органической химии
	<b>Умеет</b> обрабатывать экспериментальные данные для представления их в статьях в научных журналах, тезисах докладов	Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта.	Воспроизводит результаты исследований НИР в мультимедийном формате, способен представить результаты в виде отчета и устного доклада.
	<b>Владеет</b> навыками проведения научных исследований, выполняя анализ и представление их результатов	Правильные ответы на вопросы 23–27. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о терминологии в своей области исследований. Способен излагать материал и отвечать на вопросы.
<b>ПК-1.11</b> Проведение научно-исследовательских работ в области органической химии и смежных наук	<b>Знает</b> цели и задачи проводимых исследований, отечественный и зарубежный опыт в области получения и исследования новых органических соединений	Правильные ответы на вопросы 28–34. Отчет по практике.	Имеет представление о планировании НИР, целях и задачах исследования, существующих концепциях и

		Отзыв руководителя. Защита отчёта	проблемах в выбранной области исследования
	<b>Умеет</b> выполнять научно-исследовательскую работу в рамках поставленной задачи	Правильные ответы на вопросы 28–34. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о выборе методик и реагентов для выполнения исследования. Может адекватно оценивать свои возможности.
	<b>Владеет</b> методами синтеза, выделения, очистки и установления строения органических веществ	Правильные ответы на вопросы 28–34. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Владеет навыками получения, выделения и очистки органических соединений.
<b>ПК-2.6</b> Способность осуществлять отбор и анализ научных публикаций по заданной тематике исследований в области органической химии и смежных наук	<b>Знает</b> основные отечественные и зарубежные научные журналы по выбранной тематике исследований	Правильные ответы на вопросы 35–40. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет некоторое представление о патентном поиске и обработке информации.
	<b>Умеет</b> проводить поиск научных публикаций в области выбранной тематике исследований	Правильные ответы на вопросы 35–40. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Понимает важность использования современных информационных технологий. Имеет представление о патентном поиске, патентной чистоте.

	<b>Владеет</b> навыками отбора и анализа научных публикаций по заданной тематике исследований	Правильные ответы на вопросы 35–40. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о работе с мировыми хранилищами ЭИ, крупнейшими электронными библиотеками, коллекциями и базами данных.
<b>ПК-3.3</b> Способность анализировать и оценивать перспективы практического применения полученных результаты в области органической химии и смежных наук	<b>Знает</b> основные области применения получаемых классов органических соединений	Правильные ответы на вопросы 41–52. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о проблемах и тенденциях развития, в области исследования.
	<b>Умеет</b> оценивать перспективы практического применения полученных результатов НИР в рамках заданной тематики	Правильные ответы на вопросы 41–52. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет некоторое представление об актуальности, новизне, практической значимости и недостатках собственного исследования.
	<b>Владеет</b> навыками критического анализа результатов научно-исследовательской работы	Правильные ответы на вопросы 41–52. Отчет по практике. Отзыв руководителя. Защита отчёта	Имеет представление о логических операциях для систематизации и прогнозирования химической информации; безопасности синтеза, мониторинга и экспертизы объектов, точности результатов исследования с критической точки зрения

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме *зачета* - результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

*Повышенный уровень* – соответствует отметке «зачтено»:

способность и готовность самостоятельно демонстрировать умение (навык, знание и желание), полученные при прохождении практики, использовать элементы компетенции при решении новых задач;

применение элемента компетенции (умения, навыка, знания, полученных при прохождении практики и желания) при наличии регулярных консультаций руководителей практики.

*Пороговый уровень*: - выполнение задачи практики при непосредственной помощи руководителя практики, неспособность самостоятельно применять элементы компетенции при решении поставленных задач – соответствует отметке «зачтено».

Результаты практики считаются достигнутыми, если для всех компонентов элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе. Если студент пропустил время прохождения практики по уважительной причине, он направляется на прохождение практики второй раз.

Студент не получает зачет при пропуске практики по неуважительной причине или неспособности (нежелании) студента применять элементы компетенции при решении поставленных задач даже при непосредственной помощи руководителя 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 магистратуры.

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 из перечня, приведенного выше, два вопроса – по двум этапам производственной практики.

#### **Типовые контрольные вопросы при проведении аттестации по практике:**

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

1. Какие экспериментальные исследования Вы проводили?
2. Перечислите использованные программные продукты, применяемые в Вашем исследовании.
3. Перечислите приборы, которые были использованы для установления строения и определения физико-химических свойств синтезированного соединения.
4. Какие расчетно-теоретические исследования применялись Вами?
5. Назовите современные методики, используемые для синтеза исследуемого Вами класса соединений.
6. Какие аналитические методы Вы применяли в своей работе?

##### **б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-2:**

7. Какие задачи поставлены перед Вами для реализации цели исследования?
8. Расскажите о новейших тенденциях в области Вашего исследования.
9. Методика подбора научно-методического материала.
10. Описание использовавшегося во время выполнения НИР оборудования, приборов.



11. Какими отраслями будут востребованы результаты исследования?
12. Назовите виды компьютерного программного обеспечения для обработки результатов и анализа полученных данных.
13. Описание использовавшегося при выполнении НИР прибора, технологического процесса, лабораторных аналитических методов и т. п.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-3:**

14. Какие программные продукты использовались при расчетах и оформлении результатов обработки экспериментальных данных?
15. Какие новые пакеты программного обеспечения Вы освоили?
16. Какие источники и приемы работы с научно-технической и патентной литературой использовались?
17. Аналоги продукции, имеющиеся на отечественном и мировом рынках. Патентный поиск.
18. Рекомендации обучающегося по возможному улучшению реализации конкретного
19. технологического процесса или методики исследования.
20. Как влияет размер частиц на свойства синтезированного продукта?
21. Применяются ли аналитические и расчетные методы при выполнении НИР?
22. Какие стандартными программными продуктами вы пользовались при проведении исследования структуры вещества?

**г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ОПК-4:**

23. Какие публикации Вы планируете?
24. Каковы основные требования для публикации статей в журналах с высокими индексами цитирования?
25. На каких конференциях Вы планируете выступать с докладами?
26. Как Вы планируете дальнейшие исследования?
27. В каких научных журналах публикуют статьи по тематике Ваших исследований?

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

28. Какие современных проблем и концепций химии отражены в Вашем исследовании?
29. Каковы цели и задачи НИР?
30. Каковы выводы по НИР?
31. Расскажите методику планирования Вашего эксперимента.
32. Какие методы планирования и целеполагания Вы знаете?
33. Какие отдельные стадии плана выделены в Вашем исследовании?
34. Есть ли недостатки в Вашем планировании?

**е) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у обучающегося по компетенции ПК-2:**

35. Какие сведения о структуре и свойствах наносистем и/или наноматериалов Вы почерпнули в результате проведенного обзора научных публикаций?
36. Назовите основные источники информации.,
37. Методы проведения поиска научной и патентной литературы.
38. Как определить патентную чистоту?
39. Какие методики для написания литобзора Вы применяли?

40. Назовите современные проблемы в Вашей области исследования?

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

41. Перспективы практического применения результатов НИР?
42. Какова актуальность и новизна Вашего исследования?
43. Расскажите историю исследуемой научной проблемы и современные тенденции ее решения?
44. Какие современные методы синтеза Вы можете использовать для оптимизации методики получения Вашего объекта исследования?
45. Потенциальные области применения продуктов тонкого органического синтеза, в соответствии с заданием.
46. Осуществлялось ли Вами руководство бакалаврами по синтезу продуктов тонкого органического синтеза? Какие основные задачи ставятся руководителю или ответственному исполнителю при проведении НИР?
47. Обоснуйте актуальность и новизну проведенного Вами исследования.
48. Назовите научные журналы, в которых публикуются статьи по Вашей тематике.
49. Были ли опубликованы результаты исследования?
50. Сформулировать выводы по проделанной работе.
51. На какой научной конференции планируется представить результаты исследовательской работы?
52. Какие программные продукты Вы использовали при подготовке отчета и презентации?

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре без оценки, в 4 семестре в форме зачета без оценки.

Процедура оценки результатов НИР – зачет, проводится на основании публичной защиты отчета по итогам НИР в 1 и 4 семестрах, 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.

Оценка «зачтено» (пороговый уровень) ставится обучающемуся, обнаружившему понимание учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой практики, при наличии в содержании отчета и его оформлении небольших недочётов или недостатков, затруднениях при ответах на вопросы при наличии положительного отзыва руководителя практики.

Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающемуся при непрохождении практики без уважительных причин, несвоевременной сдаче отчета по практике, при наличии в содержании отчета и его оформлении существенных недочётов или недостатков, несамостоятельности изложения материала, общего характера выводов и предложений, отсутствии ответов на вопросы, отсутствии отзыва руководителя практики или отрицательного отзыва руководителя практики.

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 при выполнении 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 магистрантов осуществляется на выпускающей кафедре, в научных подразделениях СПбГТИ(ТУ), а также в организациях, предприятиях и учреждениях, профиль деятельности которых соответствует профилю полученного образования, ведущих научно-исследовательскую деятельность, где возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации.

Профильными организациями для проведения учебной практики являются:

1. ФГУП «НИИ ГПЭЧ»;
2. ФГБУН ИВС РАН;
3. АО «Активный Компонент»;
4. ООО «Новбытхим».



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	04.04.01 Химия
Уровень высшего образования	Магистратура
Направленность программы магистратуры	Синтетическая органическая химия
Факультет	Химической и биотехнологии
Кафедра	Органической химии
Группа	2хх
Профильная организация	_____
Действующий договор	на практику № хх от "хх" хх 202х г
Срок проведения	с _____ по _____
Срок сдачи отчета по практике	«__» _____ 202_ г.

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 Прохождение инструктажа по ТБ и ОТ в профильной организации. Ознакомление с организационной структурой, основными задачами и обязанностями персонала предприятия	2–3 рабочий день
3 Изучение инструкций по эксплуатации и технической документации предприятия. Изучение стандартных методик проведения исследований материалов и технологических процессов, являющихся объектами профессиональной деятельности.	Вторая неделя
4 Выполнение индивидуального задания.	Весь период
5 Анализ научно-технической литературы и проведение патентного поиска по теме работы.	Весь период
6 Обработка и анализ результатов.	Предпоследняя неделя НИР в 1,4 семестре
7 Подготовка презентации и доклада на научный семинар кафедры.	Предпоследняя неделя НИР в 1,4 семестре
8 Подготовка публикаций по результатам НИР.	Весь период
9 Оформление отчета по практике	Последняя неделя практики

Руководитель практики,  
должность

И.О. Фамилия

Задание принял  
к выполнению  
обучающийся

И.И. Иванов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от  
профильной организации,  
должность

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 подготовки	04.04.01	Химия
Уровень высшего образования	Магистратура	
Направленность программы магистратуры	Синтетическая органическая химия	
Факультет	Химической и биотехнологии	
Кафедра	Органической химии	
Группа	2хх	
обучающийся	Иванов Иван Иванович	
Руководитель практики от профильной организации		И.О. Фамилия
Оценка за практику	_____	
Руководитель практики от кафедры, должность		И.О. Фамилия

Санкт-Петербург

202\_

## ПРИМЕР ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

### ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ

Обучающийся СПбГТИ(ТУ) **Иванов Иван Иванович, группа 2хх**, кафедра органической химии, проходил **производственную практику (научно-исследовательская работа)** на кафедре органической химии Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета) / **наименование профильной организации**.

За время практики обучающийся участвовал в ..... (**указать конкретные виды выполненных работ, в соответствии с заданием на практику**).

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

умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, владение методами ....., проявил готовность к ..., умение работать в коллективе;

В качестве недостатков можно отметить: \_\_\_\_\_

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

Практика заслуживает оценки «\_\_\_\_\_».

Руководитель практики  
(от профильной организации,  
от структурного подразделения  
СПбГТИ(ТУ))

\_\_\_\_\_

(ученая степень, должность)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



