

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 30.10.2023 17:08:52
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

_____ Б.В.Пекаревский

21 февраля 2023 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик доцент		доцент Свиницкая Н.И.

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании кафедры органической химии
протокол от 23 января 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

М.Л. Петров

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химической и биотехнологии
протокол от 06 февраля 2023 г. № 6

Председатель

М.В. Рутто

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки		М.Л. Петров
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации	4
2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет»	5
3. Перечень информационных технологий	6
4 Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации ...	7
5 Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	8
6 Требования к ВКР и порядок ее выполнения	8
Приложение	11
Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации	11

1. Форма, виды и объем государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся магистерскую диссертацию, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость ГИА – 9 зачетных единиц (6 недель).

Реализуемая ООП не предусматривает возможность применения дистанционных образовательных технологий при проведении государственной итоговой аттестации;

Программа ГИА разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки магистров 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России №655 от 13.07.2017, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; и в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Результатом ГИА является проверка сформированности:

универсальных компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1. 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

ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук

ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.

профессиональных компетенций:

ПК-1. Способен планировать исследование, выбирать методы решения поставленных задач и проводить научно-исследовательскую работу в области органической химии и смежных наук

ПК-2. Способен проводить поиск, анализ и обработку научно-технической информации по заданной тематике исследования в области органической химии и смежных наук

ПК-3. 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

ПК-4. Способен осуществлять педагогическую деятельность и организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам химических дисциплин в области высшего образования.

2 Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет».

2.1 Нормативная документация

1 ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия (уровень – магистратура) (Утвержден приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 №655)

http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/040401_M_11012018.pdf

2 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) - <https://classinform.ru/profstandarty/40.011-spetsialist-po-nauchno-issledovatel'skim-i-opytно-konstruktor'skim-razrabotkam.html>

2.2 Учебная литература

а) печатные издания:

1. Реутов, О. А. Органическая химия : в 4-х частях : учебник для вузов по направлению и спец. "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-611-2. Ч. 1. - 2014. - 567 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1535-2.
2. Реутов, О. А. Органическая химия : в 4-х частях : учебник для вузов по направлению и спец. "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-611-2. Ч. 2. - 2014. - 623 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1536-9.
3. Реутов, О. А. Органическая химия : в 4-х частях : учебник для вузов по направлению и спец. "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-611-2. Ч. 3. - 4-е изд. - 2014. - 544 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1335-8.
4. Реутов, О. А. Органическая химия : в 4-х частях : учебник для вузов по направлению и спец. "Химия" / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-109-4. Ч. 4. - 2014. - 726 с. : ил. - Библиогр.: с. 721-723. - ISBN 978-5-94774-113-1.
5. Степаков, А. В. Материал по основным разделам органической химии : Учебное пособие. Ч. 1. Фундаментальные основы / А. В. Степаков, М. Л. Петров ; Минобрнауки

России, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Кафедра органической химии. - Санкт-Петербург : СПбГТИ(ТУ), 2022. - 113 с. : ил. - Библиогр.: с. 110.

б) электронные издания

6. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 1 — 2020. — 401 с. — ISBN 978-5-00101-746-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151522> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.
7. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 2 — 2020. — 550 с. — ISBN 978-5-00101-747-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151523> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.
8. Травень, В. Ф. Органическая химия : учебное пособие / В. Ф. Травень. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — Том 3 — 2020. — 391 с. — ISBN 978-5-00101-748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151524> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.
9. Травень, В. Ф. Задачи по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Ю. Сухоруков, Н. А. Пожарская. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 267 с. — ISBN 978-5-00101-895-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151499> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.
10. Травень, В. Ф. Практикум по органической химии : учебное пособие / В. Ф. Травень, А. Е. Щекотихин. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 595 с. — ISBN 978-5-00101-083-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176442> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.
11. Грандберг, И. И. Органическая химия / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47081-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326141>. (дата обращения: 02.02.2023). — Режим доступа: по подписке.
12. Юровская, М. А. Основы органической химии : учебное пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 239 с. — ISBN 978-5-00101-757-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135515> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: по подписке.

2.3 Ресурсы сети Интернет

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

С компьютеров института открыт доступ к:

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

<https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»,

коллекции «Химия» (книги издательств «Лань», «Бином», «НОТ», «Профессия»), «Нанотехнологии» (книги издательства «Бином. Лаборатория знаний»);
www.consultant.ru - КонсультантПлюс - база законодательных документов по РФ и Санкт-Петербургу;
www.scopus.com - База данных рефератов и цитирования Scopus издательства Elsevier;
<http://webofknowledge.com> - Универсальная реферативная база данных научных публикаций Web of Science компании Thomson Reuters;
<http://iopscience.iop.org/journals?type=archive>, <http://iopscience.iop.org/page/subjects> - Издательство ИОР (Великобритания);
www.oxfordjournals.org - Архив научных журналов издательства Oxford University Press;
<http://www.sciencemag.org/> - Полнотекстовый доступ к журналу Science (The American Association for the Advancement of Science (AAAS));
<http://www.nature.com> - Доступ к журналу Nature (Nature Publishing Group);
<http://pubs.acs.org> - Доступ к коллекции журналов Core + издательства American Chemical Society;
<http://journals.cambridge.org> - Полнотекстовый доступ к коллекции журналов Cambridge University Press.

3. Перечень информационных технологий.

3.1. Информационные технологии.

Для расширения знаний при подготовке к ГИА рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных научным руководителем ВКР.

3.2 Программное обеспечение.

- Стандартные программные продукты «Microsoft Office».
- 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.
- Специализированные программные средства и технологии (пакеты прикладных программ): «MATHCAD», системы автоматизированного проектирования и компьютерной графики «AUTOCAD», «КОМПАС-3D» и т. п.
- 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.

3.3 Информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

- www.sciencedirect.com официальный сайт издательства Elsevier
- www.springerlink.com официальный сайт издательства Springer
- www.pubs.acs.org официальный сайт издательства Американского химического общества.
- www.rsc.org Королевское химическое общество.

- www.worldscinet.com официальный сайт издательства World Scientific.
- www.interscience.wiley.com официальный сайт издательства Wiley InterScience.
- www.elibrary.ru научная электронная библиотека РАН
- 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 портал Белорусского государственного университета – Азбука Web-поиска для химиков. Пособия по поиску патентов, баз данных, статей.
- www.freepatentsonline.com бесплатная база патентов США
- 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 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
- ИПС «Web ИРБИС» для поиска библиографической информации на сайте ФБ СПбГТИ (ТУ).
- Электронно-библиотечные системы, предлагаемые на сайте ФБ СПбГТИ (ТУ).

4 Материально-техническая база для проведения государственной итоговой аттестации

ГИА проводится с использованием современных образовательных технологий.

Для выполнения и защиты ВКР магистрантам доступны:

1. материально-техническое обеспечение кафедры органической химии и Инжинирингового центра СПбГТИ(ТУ):

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.

2. аудитории кафедры органической химии, в том числе компьютерный зал, оснащенный видеопроекционным оборудованием и персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими выход в Интернет через отдельный сервер, подключенный к сети института.

Помещения кафедры органической химии, в которых выполняются выпускные квалификационные работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных, научно-производственных и научно-исследовательских работ.

Для защиты ВКР обучающийся готовит комплект презентаций в формате MicrosoftPowerPoint, используются персональный компьютер (ноутбук), мультимедийный проектор.

5 Особенности организации государственной итоговой аттестации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализуемая ООП предусматривает возможность обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программа государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается научным руководителем индивидуально, согласовывается с обучающимся, руководителем ООП, представителем возможного работодателя – эксперта. При выборе темы ВКР учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы относительно возможных условий и видов труда.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

Проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

Пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность защиты ВКР может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности.

6 Требования к ВКР и порядок ее выполнения

В соответствии с учебным планом ВКР выполняется на 2 курсе в 4 семестре.

План подготовки ВКР составляется научным руководителем в первый месяц обучения в магистратуре и согласовывается с обучающимся, при этом формулируются предварительная тема, цель и актуальность исследования, основные этапы и сроки выполнения различных разделов ВКР. Руководитель и тема ВКР утверждаются приказом ректора СПбГТИ(ТУ) в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам

бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СПбГТИ(ТУ) №437 от 15.12.2016 г.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива.

- разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции.

При формировании тематики ВКР, ориентированных на педагогическую деятельность, необходимо предложить варианты решения следующих профессиональных задач:

- разработка и реализация образовательных программ высшей школы.

ВКР представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку.

ВКР должна содержать следующие разделы, требования к содержанию которых определяются научным руководителем совместно с обучающимся:

- Титульный лист
- Задание
- Содержание
- Введение
- 1 Аналитический обзор
- 2 Цель и задачи работы
- 3 Экспериментальная часть
- 3.1 Материалы исследования
- 3.2 Методы исследования и обработка экспериментальных данных
- 3.3 Результаты исследования, их анализ и обсуждение
- Выводы по работе
- Список использованных источников
- Приложения

Выпускная квалификационная работа проходит рецензирование и проверку на антиплагиат (оригинальность текста должна быть не менее 70%), характеризуется научным руководителем (отзыв руководителя).

Перед проведением защиты ВКР до сведения всех обучающихся доводится информация о недопустимости иметь при себе мобильные средства связи (в течение всего заседания экзаменационной комиссии), о чем составляется протокол.

Текст ВКР размещается в ЭИОС СПбГТИ(ТУ).

Защита ВКР проводится в форме сообщения (доклада), которое иллюстрировано демонстрационными материалами с краткими текстовыми формулировками цели, решаемых задач, итогов работы, основными формулами, функциональными и принципиальными схемами, эскизами и чертежами устройств, таблицами и графиками полученных зависимостей, прочими наглядными материалами.

Виды демонстрационных материалов:

- графические плакаты и чертежи (листы формата А1);
- компьютерная презентация (набор слайдов, проецируемых с компьютера на экран).

После доклада обучающийся отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий промежуточного контроля по всем предусмотренным учебным планом учебным дисциплинам и практикам, являющееся обязательным условием допуска студента к ГИА, характеризует превышение порогового уровня («удовлетворительно») освоения компетенций, предусмотренных образовательной программой.

Выполнение и защита ВКР позволяют оценить итоговый уровень освоения компетенций.

Результаты обучения считаются достигнутыми, если для всех компетенций пороговый уровень освоения компетенции превышен (достигнут).

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации

1. Перечень сформированных компетенций, которыми должен овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Проведение государственной итоговой аттестации направлено на оценку освоения всех компетенций обучающегося, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Универсальные компетенции:

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Осуществление выбора информационных ресурсов и систематизация информации, полученной из разных источников, в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Анализ проблемной ситуации как системы, выявление ее составляющих и связи между ними УК-1.3. Умение готовить аналитический обзор по заданной научной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критического подхода
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задачи, значимости, ожидаемых результатов научного проекта УК-2.2. Знание методов управления научными проектами, этапов жизненного цикла проекта
УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Участие в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации УК-3.2. Планирование командной работы, распределение поручений и предоставление полномочий членам команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Формирование основ профессионального взаимодействия, исходя из условий и цели общения УК-4.2. Работа с текстами академического дискурса (эссе, аннотация, научные статьи, обзоры) УК-4.3. Репрезентация результатов академической и профессиональной деятельности в устной и письменной формах
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Владение навыками ориентировки в ситуациях социального взаимодействия с членами различных профессионально-статусных групп УК-5.2. Учёт этнических и религиозных факторов восприятия социальной реальности в ситуациях социального взаимодействия УК-5.3. Знание типологии индивидуально-психологических характеристик поведения личности в группе
УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Умение объективно оценивать свое психическое состояние в повседневных и стрессовых ситуациях УК-6.2. Планирование индивидуальной карьеры, с использованием компетенции в области психологии карьеры УК-6.3. Нарращивание и эффективная реализация своего человеческого и социального капитала

Общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. 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	ОПК-1.1 Выбор физико-химического метода и методики исследования вещества и приборного обеспечения ОПК-1.2 Способен выполнять синтез органических соединений в рамках индивидуального исследования ОПК-1.3 Владеет комплексом методов синтеза и исследований органических соединений с применением программного обеспечения

Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
<p>ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p>ОПК-2.1 Способность обрабатывать и анализировать экспериментальные данные с помощью законов физической химии</p> <p>ОПК-2.2 Демонстрирует способность анализировать, обобщать результаты, полученные экспериментальными и расчетно-теоретическими методами, оценивать перспективы практического применения НИР.</p> <p>ОПК-2.3 Демонстрирует способность выявлять особенности, обобщать и анализировать результаты экспериментальных и аналитических исследований</p>
<p>ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-3.1 Способность проведения расчетов с использованием современных программных продуктов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.2 Выполнение квантово-механических расчётов в области химии</p> <p>ОПК-3.3 Использование систем управления базами данных для разработки информационно-поисковых систем по физико-химическим свойствам веществ (материалов). ОПК-3.4 Использование математических методов и программных продуктов для моделирования химических процессов и обработки экспериментальных данных о физико-химических свойствах веществ (материалов).</p> <p>ОПК-3.5 Разработка образовательных ресурсов для изучения химических веществ (материалов) и процессов с использованием сред электронного обучения.</p> <p>ОПК-3.6 Использование вычислительных методов для решения поставленных индивидуальных задач</p> <p>ОПК-3.7 Способен адаптировать существующие программные продукты для решения поставленных индивидуальных задач</p>
<p>ОПК-4. Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно- популярных докладов</p>	<p>ОПК-4.1 Способность подготовки публикаций и презентаций по результатам профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2 Способность представлять результаты исследований в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор)</p> <p>ОПК-4.3 Готов к опубликованию результатов научных исследований</p>

Профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ПК-1. Способен планировать исследование, выбирать методы решения поставленных задач и проводить научно-исследовательскую работу в области органической химии и смежных наук</p>	<p>ПК-1.1 Владение основными методами выделения и очистки органических соединений ПК-1.2 Владение методологией тонкого органического синтеза, умение разрабатывать новые методы синтеза практически важных веществ, а также методы направленного синтеза соединений с заданными свойствами ПК-1.3 Способность использовать современные методы для анализа и доказательства строения органических веществ ПК-1.4 Углубление знаний в области синтеза и реакционной способности основных классов гетероциклических соединений ПК-1.5 Способность при проведении научных исследований в избранной области химии, опираться на представления о пространственном строении органических соединений и влиянии пространственного строения на направление и скорость химических реакций ПК-1.6 Углубление знаний в области теоретической органической химии, электронного и пространственного строения веществ, связи строения соединения с его свойствами ПК-1.7 Формирование представлений о существующих типах превращений органических веществ и путей их протекания, о механизмах образования интермедиатов, их стабильности и реакционной способности ПК-1.8 Формирование современного уровня знаний в области элементоорганической химии, ознакомление с современными достижениями в области химии органических производных непереходных элементов и переходных металлов ПК-1.9 Владение физико-химическими основами спектроскопии ЯМР и способность применения основных методик спектроскопии ЯМР для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности ПК-1.10 Способность планирования работы по заданной теме в области органической химии и смежных наук ПК-1.11 Проведение научно-исследовательских работ в области органической химии и смежных наук ПК-1.12 Умение выбирать и применять необходимое программное обеспечение для решения исследовательских и прикладных задач физико-химическими методами исследования</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-1.13Способность составлять детальный план научного исследования по выбранной теме
<p>ПК-2. Способен проводить поиск, анализ и обработку научно-технической информации по заданной тематике исследования в области органической химии и смежных наук</p>	<p>ПК-2.1 Составление литературного обзора по теме синтеза органических соединений с использованием монографий, научных журналов, материалов конференций, баз данных и патентов по проблемам синтеза органических соединений</p> <p>ПК-2.2 Владение навыками поиска и анализа специализированной литературы в области изучения химии и исследования свойств органических соединений с привлечением современных информационных технологий</p> <p>ПК-2.3 Выполнение поиска научной информации о каталитических системах, применяемых для проведения основных типов органических реакций</p> <p>ПК-2.4 Знание основных именных реакций, применяемых в синтетической органической химии</p> <p>ПК-2.5 Способность проводить поиск научной патентной информации</p> <p>ПК-2.6 Способность осуществлять отбор и анализ научных публикаций по заданной тематике исследований в области органической химии и смежных наук</p> <p>ПК-2.7 Проведение поиска научной информации по заданной тематике исследований в области органической химии и смежных наук с использованием ЭБС</p> <p>ПК-2.8 Способен проводить поиск и систематизировать научную информацию по заданной тематике</p>
<p>ПК-3. 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>ПК-3.1 Способность использовать фундаментальные знания в области элементоорганической химии для анализа свойств полученных органических производных непереходных элементов и переходных металлов с целью прогнозирования их возможного практического применения</p> <p>ПК-3.2 Анализ результатов физико-химического исследования гетероциклических соединений и прогнозирование их практического использования</p> <p>ПК-3.3 Способность анализировать и оценивать перспективы практического применения полученных результаты в области органической химии и смежных наук</p> <p>ПК-3.4 Способен критически оценивать актуальность и научную новизну исследований по заданной тематике в области органической химии и смежных наук</p>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ПК-3.5 Способен готовить и представлять полученные результаты исследований в виде научных публикаций, докладов и сообщений по заданной тематике в области органической химии и смежных наук
<p>ПК-4. Способен осуществлять педагогическую деятельность и организационно-методическое сопровождение образовательного процесса по программам химических дисциплин в области высшего образования</p>	<p>ПК-4.1 Систематизация знаний о передовом педагогическом опыте по разработке и использованию современных технологий для обеспечения эффективной деятельности организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам высшего образования</p> <p>ПК-4.2 Разработка современных технологий педагогической деятельности и организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам высшего образования</p> <p>ПК-4.3 Владение навыками использования педагогических технологий профессионально-личностного становления субъектов образования в системе высшего образования</p> <p>ПК-4.4 Систематизация информации о тенденциях развития педагогики высшей школы в России и за рубежом, о современных подходах к моделированию педагогической деятельности и осуществлению организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам высшего образования</p> <p>ПК-4.5 Формулировка целей и задач педагогической деятельности и организационно-методического сопровождения образовательного процесса по программам высшего образования</p> <p>ПК-4.6 Владение навыками использования основных педагогических теорий обучения, воспитания и развития познавательных способностей и творческого потенциала личности субъектов образования, теорий мотивации, групповой динамики, лидерства, стилей педагогической деятельности, моделей психолого-педагогического сопровождения при решении стратегических и управленческих задач образовательного процесса по программам высшего образования</p> <p>ПК-4.7 Способен планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности</p>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций государственной итоговой аттестации, а также шкал оценивания.

Показатели достижения результатов обучения при прохождении государственной итоговой аттестации, обеспечивающие определение соответствия (или несоответствия) индивидуальных результатов государственной итоговой аттестации обучающегося поставленным целям и задачам (основным показателям оценки результатов итоговой аттестации) и компетенциям, приведены в таблице.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива.

- разработка новых технологий, методов и методик получения и анализа продукции;

педагогическая деятельность:

- разработка и реализация образовательных программ высшей школы.

Обобщённая оценка защиты ВКР определяется с учётом отзыва научного руководителя и рецензента (в случае междисциплинарного характера – несколькими специалистами в соответствующих отраслях знаний), уровня оригинальности текста ВКР.

Результаты защиты оцениваются по следующей шкале оценивания:

– оценка «отлично» выставляется за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации, высокий уровень оригинальности текста ВКР (более 85%);

– оценка «хорошо» выставляется при соответствии с вышеперечисленными критериями, но при наличии в содержании работы и её оформлении небольших недочётов или недостатков в представлении результатов к защите; уровень оригинальности текста ВКР (более 75%)

- оценка «удовлетворительно» выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (более 70%);

– оценка «неудовлетворительно» выставляется за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы, уровень оригинальности текста ВКР (менее 70%).

3. Типовые контрольные задания для оценки результатов освоения образовательной программы.

Перечень типовых тем ВКР

1. Синтез производных пиримидинов со сложноэфирной или нитрильной группой в положении 5.
2. Фосфорилирование пяти- и шестичленных азотсодержащих гетероциклов.
3. Исследование реакции циклоприсоединения к активированным двойным и тройным связям азометинилидов.
4. Изучение реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения стабильного азометинида из нингидрина и *L*-пролина с неактивированными алкенами и алкинами.
5. Разработка методов синтеза спиробарбитуратов на основе реакций 1,3-диполярного циклоприсоединения азометинилидов к алкенам.

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

Перечень типовых вопросов, задаваемых на защите ВКР, для оценки результатов освоения образовательной программы.

1. Каковы цели и задачи ВКР?
2. Каков объект и предмет исследования?
3. В чем актуальность выбранной темы ВКР?
4. Характеристика современного состояния изучаемой проблемы.
5. Характеристика методологического аппарата.
6. Какие основные литературные (научные монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, авторефераты диссертаций, диссертации), патентные, интернет- и иных информационные источники были использованы в качестве теоретической базы исследования?
7. Методология оценки достоверности и достаточности результатов
8. Какие основные физико-химические методы исследования использованы в ВКР?
9. Какова погрешность полученных экспериментальных результатов?
10. Какие методы математической обработки результатов использованы в ВКР?
11. Какие публикации имеются по теме ВКР? В каких изданиях?
12. Участие в конференциях? Уровень конференций?
13. Имеются ли патенты или заявки на изобретение по теме ВКР?
14. Есть ли методические разработки по теме ВКР?
15. Каково практическое применение полученных результатов по ВКР?
16. Какие точки зрения существуют в научной литературе по теме Вашего исследования?
17. Какова методика оценки точности и достоверности результатов?
18. Сформулируйте основные результаты Вашего исследования с практической точки зрения.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта и основной образовательной программы по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки России №655 от 13.07.2017, «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. №245; и в соответствии с «Положением о проведении

государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) утвержденным приказом ректора от 15.12.2016 г. № 437.

Защита выпускной квалификационной работы магистра по направлению подготовки проводится в соответствии с Приказом о введении в действие Положения о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в СПбГТИ(ТУ) № 437 от 15.12.2016 г. Требования по составу, содержанию и оформлению ВКР сформулированы в СТО СПбГТИ(ТУ) 026-2016, СТП СПбГТИ(ТУ) 006-2009.

Оценочные средства государственной итоговой аттестации должны обеспечить контроль освоения всех компетенций, указанных в п. 1 настоящего Приложения, и их отдельных элементов, включая следующие навыки и знания:

Общекультурные навыки и знания:

- *общекультурные навыки и знания*: способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, гуманитарных наук, основ философии, социологии, психологии, экономики и права; способность приобретать новые знания, необходимые для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам.

- *инструментальные навыки и знания*: способность и готовность к письменной и устной коммуникации на родном языке; способность создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет; способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;

- *социально-личностные навыки и знания*: способность к саморазвитию и самосовершенствованию; способность и готовность работать самостоятельно и в коллективе; способность понимать и критически переосмысливать культуру социальных отношений.

Профессиональные навыки и знания:

- *общепрофессиональные навыки и знания*: владение профессиональной и общенаучной терминологией; оригинальность или новизна полученных результатов, ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения, способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза информации; способность пользоваться нормативными документами.

- *справочно-информационные навыки и знания*: степень полноты обзора совокупности знаний по поставленному вопросу (использование отечественной и зарубежной научной литературы); корректность формулирования ответа; степень комплексности ответа (применение знаний математических и естественнонаучных, социально-экономических, общепрофессиональных и специальных дисциплин); использование современных информационных технологий и ресурсов (применение современных пакетов компьютерных программ, использование Интернета т.д.).

- *оформительские навыки и знания*: умение грамотно представить выполненную работу с использованием современных текстовых редакторов (использование редактора формул, оформление рисунков и таблиц, качество иллюстраций), объем и качество выполнения графического материала.

ВКР представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку, отражающую умение выпускника анализировать научную литературу по разрабатываемой теме; способность планировать и проводить экспериментальную (содержательную) часть работы, обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы, самостоятельно решать поставленную научную проблему. Как правило, полученные результаты должны служить основанием для научной публикации.

Вопросы, задаваемые членами комиссии на защите ВКР, должны позволить обучающемуся продемонстрировать при ответе уровень сформированности компетенций выпускника для решения профессиональных задач.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направленности обучения и выдаче диплома о высшем образовании.

Если государственная экзаменационная комиссия рекомендует продолжить обучение в аспирантуре, это решение фиксируется в протоколе заседания и оглашается публично.

Научный руководитель имеет право принимать участие в оценке уровня сформированности профессиональных компетенций, освоенных обучающимся во время подготовки к защите и защите ВКР.

В процессе подготовки и защиты ВКР, а также при оценке результатов государственной итоговой аттестации проводится широкое обсуждение с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций профессионального мировоззрения и уровня культуры, сформированных у обучающихся в результате освоения ООП. Представители работодателя имеют право принимать участие в оценке уровня сформированности компетенций.

По результатам защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении квалификации по направлению подготовки 04.04.01 Химия и выдачи диплома магистра.