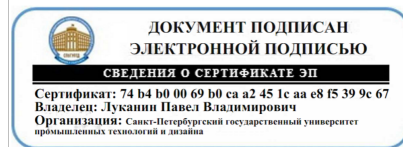


УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Программа выпускной квалификационной работы

**Б3.02(Д)**

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы

Учебный план: \_\_\_\_\_ ФГОС3++b180301.12-4\_24-14.plx

Кафедра: 12 Органической химии

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Химическая технология органических веществ

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр |    | Сам.<br>работа | Контроль, час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ |
|---------|----|----------------|----------------|----------------------|
| 8       | УП | 193            | 23             | 6                    |
| Итого   | УП | 193            | 23             | 6                    |

Программа выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

Доктор химических наук, заведующий кафедрой

Тришин Ю.Г.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой органической химии

Тришин Ю.Г.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Тришин Ю.Г.

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**1.1 Цель ВКР:** Оценить соответствие результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и практический опыт в области химической технологии органических веществ.

### 1.2 Задачи ВКР:

•Оценить степень сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретенных выпускниками.

•Проверить уровень подготовки выпускника к решению профессиональных задач в области химической технологии органических веществ.

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

|                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>                                                                                           |
| <b>Знает:</b> методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации; метод системного анализа.                                                                                       |
| <b>Умеет:</b> применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.               |
| <b>Владеет:</b> методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.                                                                           |
| <b>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>                                               |
| <b>Знает:</b> виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы.                                                    |
| <b>Умеет:</b> проводить анализ поставленной цели и определять круг задач, необходимых для ее достижения; анализировать альтернативные варианты достижения поставленной цели; использовать нормативно-правовую документацию.           |
| <b>Владеет:</b> методиками определения круга задач в рамках поставленной цели и оптимальными способами их решения; методами оценки потребности в ресурсах и влияния ограничений; навыками работы с нормативно-правовой документацией. |
| <b>УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>                                                                                                                                      |
| <b>Знает:</b> правила и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации.                                                                                |
| <b>Умеет:</b> устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять методы социального взаимодействия для реализации своей роли и коммуникаций внутри команды.                                |
| <b>Владеет:</b> методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.                                                                                                                                                    |
| <b>УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>                                                                        |
| <b>Знает:</b> принципы построения устного и письменного сообщения на русском и иностранном языках; правила и особенности деловой устной и письменной коммуникации.                                                                    |
| <b>Умеет:</b> осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.                                                                                       |
| <b>Владеет:</b> навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в деловом общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.                                                 |
| <b>УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>                                                                                                   |
| <b>Знает:</b> особенности различных культур в социально-историческом, этическом и философском контексте.                                                                                                                              |
| <b>Умеет:</b> толерантно воспринимать разнообразие культур в социально-историческом, этическом и философском контекстах.                                                                                                              |
| <b>Владеет:</b> навыками восприятия и общения в условиях межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b></p>                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Знает:</b> приемы эффективного управления собственным временем; методики саморазвития на основе принципов образования на протяжении всей жизни; основные методики анализа экономической эффективности вложений в самообразование и саморазвитие.</p>                                                                                             |
| <p><b>Умеет:</b> эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморазвития и самообразования; анализировать экономический эффект от вложений в саморазвитие; выстраивать траекторию самообразования на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>                                                        |
| <p><b>Владеет:</b> методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>                                                                                      |
| <p><b>УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b></p>                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Знает:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа и стиля жизни, профилактики вредных привычек.</p>                                                                                                                                                   |
| <p><b>Умеет:</b> применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта для сохранения и укрепления здоровья; использовать методы и средства физического воспитания для поддержания должного уровня физической подготовленности в целях обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>                      |
| <p><b>Владеет:</b> методами укрепления здоровья и поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>                                                                                                                                                                  |
| <p><b>УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b></p>                                         |
| <p><b>Знает:</b> классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p>                                        |
| <p><b>Умеет:</b> обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять и устранять причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p>                                                                                                 |
| <p><b>Владеет:</b> навыками обеспечения безопасных условий труда, в т.ч. с помощью средств защиты; навыками выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности; навыками осуществления действий по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций, в т.ч. с помощью средств защиты.</p>                                  |
| <p><b>УК-9: Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b></p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Знает:</b> понятие инклюзивной компетентности, ее структуру и компоненты; ситуации, формы и нормы взаимодействия в социальной и профессиональной сферах; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.</p>                                                                                     |
| <p><b>Умеет:</b> ориентироваться в формах взаимодействия, самостоятельно планировать и осуществлять профессиональную деятельность, в том числе при взаимодействии с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>                                                                                                                    |
| <p><b>Владеет:</b> общими представлениями об этике и социальных нормах коммуникации, приемами, позволяющими взаимодействовать и сотрудничать в социальной и профессиональной сферах; навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>                                   |
| <p><b>УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b></p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Знает:</b> источники информации для принятия экономических решений; подходы к анализу конъюнктуры рынка; основные экономические показатели, характеризующие деятельность компании; методы экономического анализа процессов и явлений в различных областях жизнедеятельности; экономический подход к управлению ресурсами и принятию решений.</p> |
| <p><b>Умеет:</b> проводить анализ поставленной экономической задачи; формировать систему показателей для экономического анализа принимаемых решений; применять экономические знания для анализа процессов в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принимаемые решения с использованием экономических показателей.</p>                     |
| <p><b>Владеет:</b> навыками сбора экономической информации для обоснования и принятия решений; методами исследования экономических процессов и явлений; методами расчета основных экономических показателей; методами обоснования принимаемых решений с использованием экономических показателей.</p>                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Знает:</b> основы законодательства о противодействии коррупции; основные проявления коррупционного поведения и возможные варианты его предупреждения; негативные последствия коррупционного поведения; основные мероприятия противодействия коррупции.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Умеет:</b> выявлять признаки коррупционного поведения; оценивать возможные коррупционные риски; не допускать коррупционного поведения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Владеет:</b> навыками выявления коррупционного поведения; навыками применения предусмотренных законом мер по пресечению коррупционного поведения.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p align="center"><b>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>Знает:</b> фундаментальные основы строения вещества, образования химических связей, основные законы и соотношения физической и коллоидной химии, основные механизмы протекания химических реакций, участвующих в технологических процессах; классы химических соединений и их взаимосвязь со свойствами и структурой соединений, веществ и материалов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Умеет:</b> анализировать объекты окружающей природы с точки зрения строения вещества, возникновения связей и свойств материалов; анализировать химические процессы и оценивать влияние на них различных факторов, использовать химические законы, справочные данные для решения профессиональных задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Владеет:</b> теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами органического синтеза, методами определения физических и химических свойств различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов; навыками расчета характеристик дисперсных систем, проведения физико-химических исследований</p>                                                                                                                                                                                          |
| <p align="center"><b>ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Знает:</b> естественнонаучную сущность технологических процессов, материалов химического; методы математического анализа и моделирования процессов, параметров качества химической продукции; дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Умеет:</b> определять естественнонаучную сущность объектов исследований; участвовать в проведении теоретических и экспериментальных исследований по стандартным и нестандартным методикам; пользоваться методами математического анализа и моделирования процессов, свойств материалов и характеристик выпускаемой продукции; решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач.</p> |
| <p><b>Владеет:</b> методами определения целей и задач в экспериментальных исследованиях процессов и свойств материалов; в математическом анализе и моделировании в области профессиональной деятельности; использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей и неорганической химии для решения профессиональных задач; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p>                                                                                                                                                           |
| <p align="center"><b>ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p><b>Знает:</b> основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности; основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику; классификацию предприятий по правовому статусу; факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития</p>     |
| <p><b>Умеет:</b> использовать знания основ экономики при решении производственных задач; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Владеет:</b> методами разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений; навыками выбора экономически обоснованных решений с учетом имеющихся ограничений; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья</b>                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>Знает:</b> современное оборудование, материалы и технологии изготовления конкурентоспособной продукции химического производства; методы контроля соблюдения технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; методы контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции.                                                                                                                                                                                                              |  |
| <b>Умеет:</b> выбирать современное оборудование, материалы и технологии производства химической продукции с учетом требований к качеству продукции, ее безопасности и экономических ограничений; выбирать методы контроля соблюдения технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; выбирать оптимальные методы контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции.                                                                                                                   |  |
| <b>Владеет:</b> способностью участвовать в выборе современного оборудования, материалов, реализации технически совершенных современных технологий изготовления конкурентоспособной продукции химического производства; владеть основными методами измерений, испытаний и контроля материалов; способностью участвовать в осуществлении контроля соблюдения технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; участвовать в реализации контроля качества полуфабрикатов и готовой продукции |  |
| <b>ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <b>Знает:</b> методы и средства измерений, испытаний и контроля на химическом производстве, виды измерений и алгоритмы обработки экспериментальных данных; основные причины появления недостатков в технологическом процессе в первичном подразделении химической продукции; показатели качества химической продукции.                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>Умеет:</b> выбирать новейшие методы испытаний и оценки материалов, процессов и оборудования, использующих химические технологии; пользоваться установленными алгоритмами обработки результатов измерений; осуществлять контроль значений управляемых параметров технологических процессов, своевременно выявлять отклонения параметров и осуществлять их корректировку.                                                                                                                                 |  |
| <b>Владеет:</b> способностью проводить измерения, испытания и контроль параметров процессов, свойств материалов, полуфабрикатов и готовой химического производства; использовать методы обработки и анализа данных измерений; участвовать в осуществлении контроля технологической дисциплины и контроля качества выпускаемой продукции, корректировке недостатков технологического процесса                                                                                                               |  |
| <b>ОПК-6: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Знает:</b> теоретические основы работы и методологические принципы использования современных информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| <b>Умеет:</b> использовать инструменты и средства информационных технологий, в том числе отечественного происхождения, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Владеет:</b> методами и навыками решения прикладных задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, в том числе отечественного происхождения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <b>ПК-1: Способен использовать знания естественнонаучных теорий для решения возникающих научных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>Знает:</b> основные методы, способы и инструментальные средства оценки качества выпускаемых материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <b>Умеет:</b> выполнять требования технологичности, экономичности, надежности и долговечности, предъявляемые к выпускаемой продукции, и оценивать экологические последствия применения основных методов получения; оценивать качество выпускаемых материалов                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>Владеет:</b> методами оценки качества выпускаемых органических материалов на соответствие требованиям технических условий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>ПК-2: Способен подготавливать данные и составлять обзоры, отчеты, заявки на изобретения и научные публикации по выполненному заданию с учетом защиты объектов интеллектуальной собственности и коммерческой тайны предприятия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| <b>Знает:</b> требования, предъявляемые составлению заявок и отчетов, к написанию научных статей, с учетом зарубежного опыта по тематике исследования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>Умеет:</b> проводить научные исследования по заданной методике, составлять описание проводимых исследований и анализ их результатов, а также внедрять результаты исследований и разработок;                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <b>Владеет:</b> навыком составления отчета по выполненному заданию, проведения мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| <b>ПК-3: Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <b>Знает:</b> методы получения, физико-химические характеристики органических материалов; научные проблемы и перспективные направления развития отрасли органических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <b>Умеет:</b> анализировать специальную литературу и производить патентные исследования в области производства органических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <b>Владеет:</b> навыками поиска, анализа и систематизации профильной периодической литературы, патентов, авторских свидетельств, новых технологий в области органических материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ПК-4: Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения</b></p> <p><b>Знает:</b> современные методы и оборудование для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств органических материалов</p> <p><b>Умеет:</b> применять современные технические средства для проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств органических материалов</p> <p><b>Владеет:</b> навыком выбора методов проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств органических материалов</p>                                                                                                                       |
| <p><b>ПК-5: Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b></p> <p><b>Знает:</b> физико-химические основы получения, технологии производства, методы проведения лабораторного контроля синтезируемых органических материалов</p> <p><b>Умеет:</b> использовать лабораторное оборудование для проведения экспериментальных работ и производить поисковые работы для разработки новых методов производства органических материалов</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения лабораторных испытаний продуктов-аналогов и анализа результатов лабораторных испытаний инновационных материалов.</p>                                  |
| <p><b>ПК-6: Способен использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, для определения причин брака</b></p> <p><b>Знает:</b> регламент проведения лабораторного контроля и оформление технической документации производства органических соединений</p> <p><b>Умеет:</b> подбирать технологические параметры процесса производства органических соединений</p> <p><b>Владеет:</b> навыками определения характеристик и подбора регулируемых параметров технологических процессов; анализа полученных результатов и определения оптимальных технологических параметров процесса производства</p>                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>ПК-7: Способен осваивать новые технологические процессы, производство новой продукции и эксплуатировать вновь вводимое оборудование</b></p> <p><b>Знает:</b> характеристики лабораторного оборудования и правила его эксплуатации; методы получения органических соединений</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять необходимые расчеты по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям; систематизировать результаты экспериментальных работ</p> <p><b>Владеет:</b> навыками проведения стандартных и дополнительных лабораторных испытаний при несоответствии органических материалов требованиям потребителя</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>ПК-8: Способен разрабатывать проекты технологических процессов и установок (в составе авторского коллектива) с использованием автоматизированных систем сбора и анализа исходных данных, а также рабочей технической документации, соответствующей нормативным документам</b></p> <p><b>Знает:</b> методику составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), а также составление отчетности по утвержденным формам;</p> <p><b>Умеет:</b> проводить эксперимент по заданной методике, составлять описание проводимых исследований и анализировать их результаты</p> <p><b>Владеет:</b> навыками по разработки проектной и рабочей технической документации; контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации</p>                                             |
| <p><b>ПК-9: Способен анализировать технологический процесс как объект управления, организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда с соблюдением требований по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологической безопасности</b></p> <p><b>Знает:</b> физико-химические основы и технологию производства, методы контроля синтезируемых органических материалов; основы принятия управленческих решений при организации производства органических веществ.</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать технологический процесс как объект управления с учетом требований техники безопасности и экологической безопасности.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками анализа и управления технологическими процессами производства органических веществ.</p> |
| <p><b>ПК-10: Способен подготавливать документацию для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений по производству и качеству продукции на основе оценки производственных ресурсов и экономического анализа</b></p> <p><b>Знает:</b> основную документацию, необходимую для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений по производству органических веществ.</p> <p><b>Умеет:</b> применять полученные знания для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений по производству органических веществ требуемого качества.</p> <p><b>Владеет:</b> методами решения типовых научно-технических задач по производству органических веществ, в том числе на основе экономического анализа.</p>                                                                                                     |

## 3 ВЫПОЛНЕНИЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

+

Групповой проект

### 3.2 Основные направления и тематики ВКР

Основные темы ВКР связаны с научно-исследовательской работой преподавателей и научных сотрудников кафедры и направлены на разработку методов синтеза новых органических соединений или новых методов получения известных практически значимых органических веществ и композиций на их основе.

Основные направления, по которым выполняются ВКР:

- Разработка новых технологий получения товарной продукции на основе органических веществ, в том числе растительного происхождения и их синтетических аналогов;
- Глубокая химическая переработка скипидара. Тонкий органический синтез на основе терпенов;
- Глубокая химическая переработка компонентов таллового масла. Получение производных высших жирных кислот. Химическая модификация канифоли, получение производных смоляных кислот;
- Синтез новых фосфор- и фторпроизводных органических веществ, в том числе растительного происхождения и их аналогов.

### 3.3 Организация руководства ВКР

регламентируется локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования»

### 3.4 Требования к ВКР и порядку их выполнения

#### 3.4.1 Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

- получение экспериментальных данных по исследуемым реакциям, направленным на синтез определенных, заданных темой органических веществ, анализ полученной лабораторной информации с использованием современной вычислительной техники;
- проектирование и проведение производственных (в том числе специализированных) работ;
- обработка и анализ получаемой производственной информации, обобщение и систематизация результатов производственных работ с использованием современной техники и технологии;
- разработка нормативных производственных документов.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский и/или практический характер;
- включать формулировку проблемы, определение объекта, предмета, задач и методов исследования;
- отражать умение студента-выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

Рекомендованный объем ВКР (без учета приложений) – 50-100 страниц;

Выпускная квалификационная работа оформляется в соответствии с принятыми стандартами оформления научных исследований и включает:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть (обзор литературы, обсуждение результатов, экспериментальную часть);
- заключение (выводы);
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к структурным элементам выпускной квалификационной работы:

Титульный лист оформляется по установленному в ВШТЭ СПбГУПТД образцу.

В содержании последовательно излагаются названия глав и параграфов выпускной квалификационной работы, указываются страницы, с которых начинаются каждая глава или параграф.

Во введении обосновывается выбор темы исследования, оценка ее значимости в науке и степень разработки, определяется объект, цели и задачи исследования, круг разрабатываемых проблем и методика исследования.

В основной части раскрывается содержание ВКР. Основная часть ВКР делится на следующие главы: обзор литературы, обсуждение результатов, экспериментальную часть, которые в свою очередь при необходимости подразделяются на параграфы. Название выпускной квалификационной работы не должно совпадать с названием любой из глав или параграфов.

В литературном обзоре излагается важная информация о состоянии научной или научно-технической проблемы, в рамках которой выполняется ВКР, дается критический анализ существующих подходов к решению данной проблемы и связанных с ней конкретных задач.

В обсуждении результатов приводится описание полученных результатов, их доказательство и объяснение, а также сравнение со сведениями, имеющимися по данной проблеме в литературных источниках. В этой же главе приводятся суждения о перспективах дальнейших исследований и путях возможного практического приложения полученных результатов.

В экспериментальной части приводится характеристика используемых веществ, приборов и оборудования, подробно излагаются методы исследования, используемые в работе.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, которые вытекают из содержания работы и носят обобщенный характер.

Список использованных источников должен включать все приведенные в тексте работы ссылки. Рекомендуются включать источники на иностранных языках.

В приложения включается вспомогательный материал (таблицы, схемы, инструкции, формы документов и т.д.). Конкретный состав приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР.

### 3.4.2 Правила оформления ВКР

ВКР и демонстрационные материалы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 «Отчет по НИР».

Для защиты готовится раздаточный материал, в который включаются основные схемы и таблицы, материалы, которые наглядно иллюстрируют полученные результаты в ходе выполнения ВКР. Количество экземпляров раздаточного материала соответствует количеству членов ГЭК.

### 3.5 Порядок выполнения ВКР и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Порядок выполнения ВКР регламентируется разделом 4 Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования. Процедура подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС регламентируется Порядком размещения выпускных квалификационных работ обучающихся в электронно-библиотечной системе СПбГУПТД.

В ЭБС размещается окончательная версия ВКР в формате pdf, прошедшая проверку на объем заимствования и допущенная к защите.

### 3.6 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты ВКР

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично)      | <p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Материал ВКР изложен грамотно и логично, разделы работы обоснованы и взаимосвязаны. ВКР полностью соответствует заданию и всем его составляющим, качество полученных результатов соответствуют заявленным. ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 55%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены в соответствии с требованиями кафедры.</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Структура доклада отражает логику положений, выносимых на защиту, регламент выступления соблюдается.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования.</p> <p>Ответы на вопросы даны полные, точные, аргументированные, демонстрируют всестороннее владение тематикой ВКР и научную эрудицию.</p>   |
| 4 (хорошо)       | <p>Тема ВКР полностью раскрыта на основе достаточной аналитической базы, достоверной и полной информационной базы, адекватности и обоснованности примененных методов исследования.</p> <p>Результаты исследования в ВКР изложены грамотно, но выявлены нарушения системности изложения, повторы, неточности. Недостаточно обоснованы выводы и рекомендации, неочевиден выбор методов исследования; объем первой (теоретической) главы превышен.</p> <p>ВКР является завершённой работой, оригинальность текста составляет более 55%.</p> <p>Пояснительная записка и демонстрационные материалы в целом оформлены в соответствии с требованиями кафедры.</p> <p>Доклад логичный, полностью отражает результаты проведенного исследования. Не полностью выполнены требования к регламенту, обоснованности выбора положений, выносимых на защиту.</p> <p>Презентация полностью отражает цели, задачи, методы и результаты исследования, но имеются несущественные замечания к качеству презентации и демонстрационных</p> |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | материалов и их соответствии докладу.<br>Ответы на вопросы даны не в полном объеме.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 (удовлетворительно)      | Задание выполнено не полностью, имеется дисбаланс составных элементов ВКР в сторону увеличения первой (теоретической) главы.<br>Информация преобразуется не корректно (нарушена размерность, сопоставимость; расчеты выполнены частично, выводы отсутствуют). Отсутствует системность описания методики проведения исследования.<br>ВКР является завершенной работой, авторский вклад составляет более 55%.<br>Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформлены с нарушениями требований кафедры.<br>В докладе не обоснованы положения, выносимые на защиту, нарушена логическая последовательность и аргументация. Превышен регламент выступления.<br>Низкое качество презентации и демонстрационных материалов, отмечено недостаточное владение разнообразными способами преобразования данных и их визуализации.<br>Ответы на вопросы содержат ошибки, повторы, демонстрируют слабое владение понятийным аппаратом и методами аргументации. |
| 2<br>(неудовлетворительно) | Содержание ВКР не соответствует заданию, имеются существенные ошибки в расчетах, примененных методах преобразования информации и баз данных, отсутствуют библиографические ссылки в тексте. Заявленные цели работы не достигнуты, недостаточно обоснованы все структурные элементы работы и отсутствует связь между ними.<br>ВКР является не завершенной работой, авторский вклад составляет менее 55%.<br>Нарушен регламент, имеются ошибки в использовании профессиональных терминов, обучающийся не ориентируется в тексте доклада. Презентация не соответствует теме ВКР, есть ошибки в представленном материале.<br>Ответы на поставленные вопросы не получены или в них представлены ошибочные сведения.                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

##### 4.1 Процедура защиты ВКР

Процедура проведения государственной итоговой аттестации регламентируются разделом 6 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

К защите студент готовит конспект доклада и компьютерная презентация, в которой иллюстрируются основные положения и результаты работы.

Защита ВКР происходит публично на заседании ГЭК. Сначала председатель комиссии представляет студента и тему его работы. Затем следует доклад студента о проделанной работе (не более 10 мин.).

По окончании выступления студента члены комиссии задают вопросы по теме ВКР, на которые студент обязан дать исчерпывающие ответы. Далее секретарь комиссии зачитывает отзыв научного руководителя. В заключительном слове студент отвечает на замечания выступавших в прениях членов ГЭК.

Затем проходит научная дискуссия с участием членов ГЭК и подводятся итоги и принимается решение об оценке работы и при успешной защите выносится решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр».

##### 4.2 Особенности процедуры защиты ВКР для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности проведения государственной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья регламентируются разделом 7 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

##### 4.3 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Процедура апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний регламентируется разделом 8 локального нормативного акта СПбГУПТД «Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования».

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

##### 5.1 Учебная литература

| Автор                                    | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|------------------------------------------|----------|--------------|-------------|--------|
| <b>5.1.1 Основная учебная литература</b> |          |              |             |        |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                           |                                                                              |      |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Травень В. Ф.                                                                               | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. III. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)                                   | Москва: Лаборатория знаний                                                   | 2020 | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725</a> |
| Травень В. Ф.                                                                               | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. II. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)                                    | Москва: Лаборатория знаний                                                   | 2020 | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372724">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372724</a> |
| Травень В. Ф.                                                                               | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. I. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы)                                     | Москва: Лаборатория знаний                                                   | 2020 | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372723">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372723</a> |
| <b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                                              |                                                                                                                                                                           |                                                                              |      |                                                                                                                                     |
| Назаров, А. А.,<br>Поникаров, С. И.,<br>Каюмов, Н. А.,<br>Галеев, А. Д.,<br>Вилохин, С. А.  | Требования к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра и магистра                                                                                            | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/62803.html">http://www.iprbookshop.ru/62803.html</a>                                             |
| Л.М. Попова, С.В. Вершилов                                                                  | Технология органических веществ [Текст]. Ч.1.: учеб. пособие                                                                                                              | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб. : СПбГТУРП                     | 2015 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaforgchem//8.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaforgchem//8.pdf</a>                           |
| Шипачев, К. В.,<br>Сурцева, А. А.,<br>Романчук, И. Г.,<br>Апарина, Н. Ф.,<br>Скрипак, Е. И. | Методические указания по выполнению дипломной работы                                                                                                                      | Кемерово: Кемеровская государственная медицинская академия                   | 2010 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/6063.html">http://www.iprbookshop.ru/6063.html</a>                                               |
| Е.Ю. Демьянцева,<br>И.И. Осовская                                                           | Организация практик. Самостоятельная работа. Итоговая государственная аттестация бакалавров на кафедре физической и коллоидной химии [Текст]: учебно-методическое пособие | М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД            | 2016 | <a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//12.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//12.pdf</a>               |

## 5.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>  
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>  
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Химия» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74.7](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74.7)  
 Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>  
 Библиотека Химического факультета МГУ [Электронный ресурс] URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/library/welcome.html>  
 Электронная система для поиска научной литературы [Электронный ресурс]. URL: <https://scholar.google.ru/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft: Office Standard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  
 Microsoft: Windows Professional 10 Russian Upgrade OLPNL AcademicEdition

## 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР

| Аудитория | Оснащение                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Б-322     | Приборы для определения температуры плавления, весы лабораторные, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, микрокомпрессоры, вытяжные шкафы, водоструйные насосы, термостат, вытяжной шкаф, весы лабораторные, |
| Б-339     | Рефрактометры, весы лабораторные, приборы для определения температуры плавления, сушильный шкаф, плитки электрические, мешалки магнитные, мешалки механические, вакуумный насос, водоструйные насосы, вытяжные шкафы, испаритель     |