

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е.Рудин

## Программа выпускной квалификационной работы

**Б3.02(Д)**

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы

Учебный план: 2026-2027 18.04.01 ИПХиЭ ТППиКМ ОО №2-1-96.plx

Кафедра:

**32**

Наноструктурных волокнистых и композиционных материалов им.  
А.И.Меоса

Направление подготовки:  
(специальность)

18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация)

Технология получения полимерных композиционных и  
нанокomпозиционных материалов

Уровень образования:

магистратура

Форма обучения:

очная

### План учебного процесса

| Семестр |    | Сам.<br>работа | Контроль, час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ |
|---------|----|----------------|----------------|----------------------|
| 4       | УП | 185,5          | 30,5           | 6                    |
| Итого   | УП | 185,5          | 30,5           | 6                    |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 910

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Хохлова Валентина  
Александровна

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Дианкина Надежда  
Владимировна

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Лукичева Наталья  
Сергеевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой наноструктурных волокнистых  
и композиционных материалов им. а.и.меоса

\_\_\_\_\_

Асташкина Ольга  
Владимировна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Асташкина Ольга  
Владимировна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

**1.1 Цель ВКР:** Определить соответствие результатов освоения образовательной программы (компетенций) выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и подтвердить их способность и готовность использовать знания, умения и (или) практический опыт в профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи ВКР:

Выявить соответствие подготовки и качества выпускников федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования в части требований к минимуму содержания по направлению «химическая технология» и дополнительным требованиям образовательного учреждения по профилю «технология получения полимерных композиционных и нанокомпозиционных материалов») и готовность выпускника к профессиональной деятельности в решении конкретных задач, а также способность ориентироваться в специальной литературе.

Закрепить навыки ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования и проведения эксперимента при решении задач, поставленных в выпускной квалификационной работе;

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>                                                                                                                                                                            |
| <b>Знает:</b> методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.                                                                                                                                                                        |
| <b>Умеет:</b> применять методы системного критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; объяснять цели и формулировать задачи, обеспечивающие разрешение проблемных ситуаций.                                                        |
| <b>Владеет:</b> методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, разработки стратегий действий и определения способов ее достижения.                                                                                                                                |
| <b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Знает:</b> этапы жизненного цикла проекта; методы разработки и управления проектами.                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Умеет:</b> разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; осуществлять руководство реализацией проекта на всех этапах его жизненного цикла. |
| <b>Владеет:</b> методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками привлечения и эффективного использования необходимых ресурсов в условиях различных ограничений.                                                                              |
| <b>УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>                                                                                                                                                                                |
| <b>Знает:</b> методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства.                                                                                                                                          |
| <b>Умеет:</b> разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой.                                                                                                                                           |
| <b>Владеет:</b> умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.                                                                                                                                      |
| <b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>                                                                                                                                            |
| <b>Знает:</b> современные коммуникативные технологии; правила и особенности деловой коммуникации в том числе на иностранном(ых) языке(ах).                                                                                                                                                                         |
| <b>Умеет:</b> применять на практике коммуникативные технологии делового общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.                                                                                                                                  |
| <b>Владеет:</b> навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме, в том числе на иностранном(ых) языке(ах).                                                                                                                                                                                               |
| <b>УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Знает:</b> особенности различных культур мира; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Умеет:</b> анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Владеет:</b> методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Знает:</b> современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровьесбережения; основные принципы определения приоритетов личностного развития исходя из стратегии карьерного роста и требований рынка труда.                                                                                                                                                      |
| <b>Умеет:</b> применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Владеет:</b> технологиями и навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов саморазвития в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов.                                                                                                                      |
| <b>ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</b>                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Знает:</b> современные достижения науки и методологические основы фундаментальных научных знаний; теоретические и эмпирические методы исследования; методологию подготовки отчетных работ.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Умеет:</b> пользоваться знаниями фундаментальных наук при проведении исследований и создании новых направлений в своей работе; формулировать и представлять результаты научного исследования.                                                                                                                                                                                               |
| <b>Владеет:</b> методами научного исследования; приемами формулирования основных компонентов исследования и изложения научного труда.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</b>                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знает:</b> современное состояние технологий химического производства; теорию физико-химических методов исследования; принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического исследования.                                                                                                                                                                                 |
| <b>Умеет:</b> использовать знания фундаментальных наук при проведении исследований; применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Владеет:</b> системой выбора инструментальных методов химического анализа и оценки их эффективности; способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании.                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>                                                                                                                                                |
| <b>Знает:</b> нормативные документы на разработку технической документации; номенклатуру технической документации на производство новых видов химической продукции; основные параметры технологических процессов, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции; методы и средства измерений, испытаний и контроля материалов.                                                                |
| <b>Умеет:</b> составлять и анализировать современные технологические схемы основных процессов соответствующего профиля с учетом норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, а также их оптимизировать и наполнять современным оборудованием; применять профессиональной деятельности передовые технологии.                           |
| <b>Владеет:</b> современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании соответствующего направления химической промышленности; навыками разработки инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля.                                                                                                                                                       |
| <b>ОПК-4: Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</b>                                                                                                                                                                             |
| <b>Знает:</b> методы оптимизации химико-технологических процессов с учетом требований качества, надежности и стоимости; задачи моделирования и оптимизации химико-технологических производств на всех стадиях жизненного цикла с целью их устойчивого развития.                                                                                                                                |
| <b>Умеет:</b> применять аналитические и численные методы для решения задач создания продукции с учетом требований к качеству, надежности, стоимости, а также срокам исполнения, экологической безопасности; оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических, экономических, термодинамических и экологических критериев оптимальности при наличии ограничений. |
| <b>Владеет:</b> способами компьютерного моделирования и оптимизации химико-технологических процессов; способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии производства; обеспечивать выпуск экологически безопасной продукции.                                                        |
| <b>ПК-1: Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации о существующих технологиях получения полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов</b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Знает:</b> существующие технологии и оборудование для получения как полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов, так и составляющих их компонентов, а также источники научно-технической информации и алгоритм организации научно-исследовательской работы.                                                                                                                   |
| <b>Умеет:</b> осуществлять, применяя знания о существующих технологиях полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов, поиск, обобщение и анализ научно-технической информации, исходя из которых планировать научные исследования.                                                                                                                                                 |
| <b>Владеет:</b> навыками поиска, обобщения и критического анализа научно-технической информации о существующих технологиях полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов и организации научно-исследовательской работы.                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2: Способен разрабатывать программы исследований и проводить исследования, обеспечивающие создание и реновацию технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов</b>                                                                                                                         |
| <b>Знает:</b> основы процессов синтеза, получения, анализа свойств и исследования наноразмерных материалов, наполнителей, полимерных связующих; принципы совмещения связующих и наполнителей, физико-химию процессов на границе раздела фаз.                                                                          |
| <b>Умеет:</b> разрабатывать программы исследований и проводить исследования, обеспечивающие создание и реновацию технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов.                                                                                                                                |
| <b>Владеет:</b> алгоритмом разработки программы исследований; навыками проведения исследований и изучения свойств наноразмерных систем; навыками и методиками работы в химической лаборатории с нанополимерами, связующими и матрицами.                                                                               |
| <b>ПК-3: Способен организовывать опытно-конструкторские и внедренческие работы в области технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов</b>                                                                                                                                                     |
| <b>Знает:</b> принципы организации опытно-конструкторских работ; основы технологии полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов.                                                                                                                                                                         |
| <b>Умеет:</b> разрабатывать планы проведения опытно-конструкторских работ и внедрения новых и перспективных технологий на предприятиях.                                                                                                                                                                               |
| <b>Владеет:</b> навыками проведения как лабораторно-исследовательских, так и промышленно-внедренческих работ; навыками разработки технологических схем.                                                                                                                                                               |
| <b>ПК-4: Способен составлять аналитические обзоры, научные (научно-исследовательские) и производственные отчеты</b>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Знает:</b> основные принципы, технологические схемы и оборудование по получению полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов и наноструктурных наполнителей для них; требования нормативно-технических документов в части составления и оформления аналитических, научных и производственных отчетов. |
| <b>Умеет:</b> анализировать собранную и полученную научно-техническую информацию и составлять соответствующие отчетные документы.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Владеет:</b> навыками экспериментально-аналитических исследований, составления и оформления аналитических, научных и производственных отчетов по полученным данным.                                                                                                                                                |
| <b>ПК-5: Способен обосновывать и разрабатывать лабораторные и опытно-промышленные регламенты производства полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов</b>                                                                                                                                               |
| <b>Знает:</b> структуру, алгоритм составления регламентов на основании лабораторных и опытно-конструкторских работ с учетом необходимого оборудования и соответствующих технических заданий.                                                                                                                          |
| <b>Умеет:</b> составлять и обосновывать программы проведения соответствующих научно-исследовательских, опытно-конструкторских и внедренческих работ, их адаптацию к производственным условиям.                                                                                                                        |
| <b>Владеет:</b> навыками составления лабораторных и опытно-промышленных регламентов.                                                                                                                                                                                                                                  |

### 3 ВЫПОЛНЕНИЕ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

#### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Индивидуальная

☒

Групповой проект

☐

#### 3.2 Основные направления и тематики выпускных квалификационных работ

Темы ВКР формируются по основным направлениям работы кафедры, а именно:

- углеродные волокна и материалы на их основе (в том числе углерод-углеродные композиты, сорбенты и сорбционные технологии)
  - пористые полимерные материалы
  - нанотехнологии и полимерные нанокomпозиты (в том числе с включением углеродных нанотрубок)
  - полимерные композиционные материалы и технологии их получения
  - биологически активные материалы и материалы медицинского назначения
  - структурные исследования полимерных, углеродных и композиционных материалов.
- ВКР могут быть посвящены:
- разработке волокнистых и гранулированных ионитов, декорированных микро- и наночастицами металлов;
  - изучению влияния нанодисперсий на термические свойства полимерных материалов;
  - изучению реологических свойств растворов полиакрилонитрила, наполненных нанодисперсиями различных структур;
  - получению электропроводящих дисперсий из микро- и нанокристаллической целлюлозы;
  - изучению бактерицидных свойств плёнок различной природы, наполненных нанодисперсиями оксидов цинка;
  - изучению фотокаталитической активности наночастиц оксида титана, закреплённых в полимерных матрицах;
  - изучению реологических свойств полимерных композитов, включающих наночастицы технического углерода, оксида титана и оксида кремния;
  - изучению механизмов адсорбции красителя метиленового голубого нанопористыми телами и ионитами.

### 3.3 Организация руководства выпускной квалификационной работой

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

### 3.4 Критерии оценивания результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

| Шкала оценивания        | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 (отлично)             | Выставляется магистранту, показавшему всесторонние и глубокие знания при выполнении выпускной квалификационной работы и публичной защите, свидетельствующие о высоком уровне сформированности компетенций, оформившему пояснительную записку и презентационный материал в полном объеме в соответствии с требованиями ГОСТ и ответившему на дополнительные вопросы |
| 4 (хорошо)              | Выставляется магистранту, работа которого при общем высоком уровне и соответствии требованиям имеет незначительные недоработки. Обучающимся даны недостаточно полные и четкие ответы на вопросы членов комиссии.                                                                                                                                                   |
| 3 (удовлетворительно)   | Выставляется магистранту в том случае, когда в работе допущены ошибки, небрежность в оформлении пояснительной записки и презентационного материала, при неточных ответах на вопросы членов комиссии и недостаточном уровне сформированности компетенций.                                                                                                           |
| 2 (неудовлетворительно) | Заслуживает магистрант, работа которого выполнена в неполном объеме, допущены принципиальные ошибки в расчетах, оформление записки не в соответствии с ГОСТ, магистрант не дает ответы на вопросы членов комиссии, что свидетельствует о низком уровне сформированности компетенций.                                                                               |

### 3.5 Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

#### 3.5.1 Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы должна содержать:

- Титульный лист

- Реферат

- Содержание

- Основную часть. Основная часть пояснительной записки должна отражать те виды работ, которые предусмотрены заданием на выполнение выпускной квалификационной работы по всем разделам.

- Заключение, в котором должны содержаться краткие выводы по результатам выполненной работы и практические рекомендации.

- Список использованных источников, который должен содержать перечень литературы и документов, использованных в работе. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с ГОСТ 7.0.100—2018.

- Приложения, которые включают материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть пояснительной записки.

Необходимое содержание и объем каждого раздела ВКР устанавливаются выпускающей кафедрой и утверждаются советом института.

#### 3.5.2 Правила оформления выпускной квалификационной работы

Изложение текста и оформление пояснительной записки выполняются в соответствии с ГОСТ 7.32 – 2017.

Пояснительная записка должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера.

Пояснительная записка (ПЗ) должна быть выполнена печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков - не менее 1,8 мм (кегель не менее 12).

Текст ПЗ следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

Вне зависимости от способа выполнения ПЗ качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении ПЗ необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всему тексту.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки ПЗ, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью — рукописным способом.

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в ПЗ приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык ПЗ с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

### 3.6 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы и подготовки текста ВКР для размещения в ЭБС

Законченная выпускная квалификационная работа, подписанная магистрантом и консультантами, представляется руководителю. После просмотра и одобрения руководитель подписывает ее и вместе с отзывом представляет заведующему кафедрой. На основании этого заведующий кафедрой решает вопрос о допуске магистранта к защите, делая об этом запись на титульном листе пояснительной записки. Тексты ВКР размещаются в электронно-библиотечной системе Университета (ЭБС) в срок не позднее, чем один месяц со дня защиты на заседании ГЭК.

## 4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 4.1 Особенности процедуры защиты ВКР

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

Государственная итоговая аттестация осуществляется ГЭК, организуемой в университете по основной образовательной программе (ООП) подготовки магистров по направлению 18.04.01 – «Химическая технология» и утверждаемой ректором.

Председатель ГЭК утверждается Министерством образования и науки РФ, защита ВКР проводится на открытом заседании при наличии не менее двух третей состава комиссии.

Результаты защиты ВКР оцениваются индивидуально каждым членом ГЭК, затем выставляется комплексная оценка. При оценке ВКР ГЭК учитывает:

- качество выполнения представленных к защите материалов (пояснительная записка, материалы презентации);

- содержание доклада, отражающее суть выполненной работы;

- правильность и четкость ответов на вопросы членов ГЭК;

- отзыв руководителя о работе магистранта;

В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выпускной квалификационной работы, статьи по теме работы, и документы о практическом применении работы.

На защиту выпускной магистерской работы отводится 30 минут, если иное не установлено ФГОС ВО в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации.

Решение ГЭК принимается простым большинством членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. После завершения закрытого заседания объявляются оценки и решение ГЭК о присвоении авторам работ квалификации магистр по направлению 18.04.01 Химическая технология и выдаче диплома государственного образца, оформленных протоколами комиссий.

### 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>              |                                                                                                                 |                                                                                                         |             |                                                                                               |
| Холодников, Ю. В.                                     | Промышленные композиты                                                                                          | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия                                                                        | 2023        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/133015.html">https://www.iprbooks.hop.ru/133015.html</a> |
| Гончарова, М. А.,<br>Стурова, В. А.,<br>Чурсин, Е. В. | Дорожные композиты в<br>конструкциях<br>автомобильных дорог и<br>транспортных сооружениях                       | Липецк-Елец: Липецкий<br>государственный<br>технический<br>университет, ЭБС АСВ                         | 2023        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/135599.html">https://www.iprbooks.hop.ru/135599.html</a> |
| Лесовик, Р. В., Ахмед,<br>А., Лесовик, Г. А.          | Эффективные композиты с<br>использованием отсеков<br>дробления фрагментов<br>разрушенных зданий и<br>сооружений | Белгород: Белгородский<br>государственный<br>технологический<br>университет им. В.Г.<br>Шухова, ЭБС АСВ | 2022        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/133735.html">https://www.iprbooks.hop.ru/133735.html</a> |

|                                                                       |                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |      |                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вольфсон, С. И.,<br>Охотина, Н. А.,<br>Нигматуллина, А. И.            | Прогнозирование<br>совместимости<br>компонентов в полимерных<br>композиционных<br>материалах                                                                                    | Казань: Издательство<br>КНИТУ                                                            | 2023 | <a href="https://www.iprbookshop.ru/136183.html">https://www.iprbookshop.ru/136183.html</a>                                       |
| Осовская И. И.,<br>Баранова А. Е.                                     | Технология полимеров.<br>Методы получения<br>высокомолекулярных<br>соединений.                                                                                                  | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                             | 2023 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235015">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235015</a> |
| Смирнова А.И.                                                         | Введение в технологию<br>переработки полимеров                                                                                                                                  | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                             | 2023 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235013">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20235013</a> |
| Демьянцева Е.Ю.,<br>Смит Р.А.                                         | Теоретические основы<br>переработки природных<br>полимеров                                                                                                                      | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                             | 2023 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225334">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20225334</a> |
| <b>5.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                        |                                                                                                                                                                                 |                                                                                          |      |                                                                                                                                   |
| Ибатуллина, А. Р.,<br>Сергеева, Е. А.                                 | Композиционные<br>материалы специального и<br>технического назначения                                                                                                           | Казань: Казанский<br>национальный<br>исследовательский<br>технологический<br>университет | 2017 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/79306.html">http://www.iprbookshop.ru/79306.html</a>                                           |
| Евстифеев, Е. Н.,<br>Кужаров, А. А.                                   | Полимерные<br>нанокомпозиционные<br>материалы                                                                                                                                   | Саратов: Ай Пи Эр<br>Медиа                                                               | 2018 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72810.html">http://www.iprbookshop.ru/72810.html</a>                                           |
| Заикин, А. Е.                                                         | Полимерные<br>композиционные<br>материалы                                                                                                                                       | Казань: Казанский<br>национальный<br>исследовательский<br>технологический<br>университет | 2018 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/95010.html">http://www.iprbookshop.ru/95010.html</a>                                           |
| Лысенко А.А.,<br>Асташкина О.В.,<br>Дианкина Н.В.                     | Технология полимерных<br>композиционных<br>материалов. Дисперсионно-<br>наполненные<br>композиционные<br>материалы                                                              | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                             | 2019 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019320">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019320</a>   |
| Буринский С.В.                                                        | Технология полимерных<br>композиционных<br>материалов. Волокнистые<br>полимерные<br>композиционные<br>материалы с<br>ионообменными<br>свойствами. Получение и<br>методы анализа | СПб.: СПбГУПТД                                                                           | 2018 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018229">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018229</a>   |
| Лысенко А. А.,<br>Буринский С. В.,<br>Асташкина О. В.,<br>Цыбук И. О. | Полимерные<br>композиционные<br>материалы со<br>специальными свойствами.<br>Бумаги со специальными<br>свойствами.                                                               | СПб.: СПбГУПТД                                                                           | 2018 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018228">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018228</a>   |
| Асташкина О.В.,<br>Кузнецов А.Ю.,<br>Лысенко А.А.                     | Технология полимерных<br>композиционных<br>материалов. Дисперсно-<br>наполненные<br>композиционные<br>материалы. Лабораторные<br>работы                                         | Санкт-Петербург:<br>СПбГУПТД                                                             | 2019 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019321">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019321</a>   |
| Лысенко А.А.,<br>Асташкина О.В.,<br>Русова Н.В.,<br>Кузнецов А.Ю.     | Полимерные<br>композиционные<br>материалы со<br>специальными свойствами.<br>Сорбционно-активные<br>композиционные<br>материалы                                                  | СПб.: СПбГУПТД                                                                           | 2018 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223</a>   |

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

1. Библиографическая и реферативная база данных Scopus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com>
2. Электронный каталог библиотеки СПГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://publish.sutd.ru/>
3. Электронный каталог «Научные журналы СПГУПТД» [Электронный ресурс]. URL: <http://journal.prouniver.ru/glavnaya/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. [Электронный ресурс]. URL: <http://elibrary.ru>
5. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
6. Национальное патентное ведомство в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://fips.ru/>
7. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.wipo.int/>

## 5.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional  
Microsoft Windows

## 5.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Основной объем экспериментальных исследований для ВКР проходит в лаборатории кафедры НВКМ им. А.И. Меоса, оснащенной необходимым лабораторным оборудованием для получения опытных образцов полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов, а также для проведения их испытаний:

- лабораторные весы - технические и для аналитических целей;
- спектрофотометры, колориметры и другие оптические приборы;
- титровальные горки и установки;
- приборы, установки и приспособления для оценки прочностных показателей;
- лабораторная стеклянная и фарфоровая посуда .
- электроплитки, термостаты, водяные бани, термометры, сушильные шкафы;
- вытяжные шкафы;
- муфельные и электропечи;
- химические реактивы.

| Аудитория            | Оснащение                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |