

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е.Рудин

«21» ____ 02 ____ 2023 года

Программа выпускной квалификационной работы

Б3.02(Д)

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы

Учебный план: 2023-2024 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: Технология получения полимерных композиционных и
(специализация) нанокomпозиционных материалов

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, 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):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой

Лысенко Александр
Александрович

От кафедры составителя:

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

Лысенко Александр
Александрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Лысенко Александр
Александрович

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

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

<p align="center">УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>
<p>Знает: современные методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе здоровьесбережения; основные принципы определения приоритетов личного развития исходя из стратегии карьерного роста и требований рынка труда.</p>
<p>Умеет: применять методики самооценки и самоконтроля; определять приоритеты и способы совершенствования собственной деятельности.</p>
<p>Владеет: 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.</p>
<p align="center">ОПК-1: Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок</p>
<p>Знает: современные достижения науки и методологические основы фундаментальных научных знаний; теоретические и эмпирические методы исследования; методологию подготовки отчетных работ.</p>
<p>Умеет: пользоваться знаниями фундаментальных наук при проведении исследований и создании новых направлений в своей работе; формулировать и представлять результаты научного исследования.</p>
<p>Владеет: методами научного исследования; приемами формулирования основных компонентов исследования и изложения научного труда.</p>
<p align="center">ОПК-2: Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты</p>
<p>Знает: современное состояние технологий химического производства; теорию физико-химических методов исследования; принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического исследования.</p>
<p>Умеет: использовать знания фундаментальных наук при проведении исследований; применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.</p>
<p>Владеет: системой выбора инструментальных методов химического анализа и оценки их эффективности; способами обработки полученных результатов и их использования в научном исследовании.</p>
<p align="center">ОПК-3: Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку</p>
<p>Знает: 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.</p>
<p>Умеет: 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.</p>
<p>Владеет: современными представлениями о передовых технологиях и оборудовании соответствующего направления химической промышленности; навыками разработки инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля.</p>
<p align="center">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</p>
<p>Знает: 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.</p>
<p>Умеет: 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.</p>
<p>Владеет: 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.</p>
<p align="center">ПК-1: Способен осуществлять сбор, систематизацию и анализ научно-технической информации о существующих технологиях получения полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов</p>
<p>Знает: 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.</p>
<p>Умеет: осуществлять, применяя знания о существующих технологиях полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов, поиск, обобщение и анализ научно-технической информации, исходя из которых планировать научные исследования.</p>
<p>Владеет: навыками поиска, обобщения и критического анализа научно-технической информации о существующих технологиях полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов и организации научно-исследовательской работы.</p>

ПК-2: Способен разрабатывать программы исследований и проводить исследования, обеспечивающие создание и реновацию технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
Знает: 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.
Умеет: разрабатывать программы исследований и проводить исследования, обеспечивающие создание и реновацию технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов.
Владеет: алгоритмом разработки программы исследований; навыками проведения исследований и изучения свойств наноразмерных систем; навыками и методиками работы в химической лаборатории с нанополимерами, связующими и матрицами.
ПК-3: Способен организовывать опытно-конструкторские и внедренческие работы в области технологий полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
Знает: принципы организации опытно-конструкторских работ; основы технологии полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов.
Умеет: разрабатывать планы проведения опытно-конструкторских работ и внедрения новых и перспективных технологий на предприятиях.
Владеет: навыками проведения как лабораторно-исследовательских, так и промышленно-внедренческих работ; навыками разработки технологических схем.
ПК-4: Способен составлять аналитические обзоры, научные (научно-исследовательские) и производственные отчеты
Знает: 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.
Умеет: анализировать собранную и полученную научно-техническую информацию и составлять соответствующие отчетные документы.
Владеет: навыками экспериментально-аналитических исследований, составления и оформления аналитических, научных и производственных отчетов по полученным данным.
ПК-5: Способен обосновывать и разрабатывать лабораторные и опытно-промышленные регламенты производства полимерных композиционных и нанокomпозиционных материалов
Знает: структуру, алгоритм составления регламентов на основании лабораторных и опытно-конструкторских работ с учетом необходимого оборудования и соответствующих технических заданий.
Умеет: составлять и обосновывать программы проведения соответствующих научно-исследовательских, опытно-конструкторских и внедренческих работ, их адаптацию к производственным условиям.
Владеет: 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 подтверждаются 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 утверждает 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
5.1.1 Основная учебная литература				
Ибатуллина, А. Р., Сергеева, Е. А.	Композиционные материалы специального и технического назначения	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/79306.html
Евстифеев, Е. Н., Кужаров, А. А.	Полимерные нанокомпозиционные материалы	Саратов: Ай Пи Эр Медиа	2018	http://www.iprbookshop.ru/72810.html
Лысенко А., Асташкина О. В., Просверницын А. В., Галунова Е. П.	Композиционные материалы на основе армирующих наполнителей. Нетканые материалы и их применение в композитах	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2912

Сергеева, Е. А., Тимошина, Ю. А.	Композиционные наноматериалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/100543.html
Заикин, А. Е.	Полимерные композиционные материалы	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/95010.html
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Дианкина Н.В.	Технология полимерных композиционных материалов. Дисперсионно-наполненные композиционные материалы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019320
Асташкина О. В., Лысенко А. А., Кузнецов А. Ю., Перминов Я. О.	Композиционные барьерные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2940
Цобкалло Е. С., Москалюк О. А., Юдин В. Е.	Механика полимерных композиционных материалов Ч.2. Матрицы и композиционные материалы на их основе	СПб.: СПбГУПТД	2016	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3176
5.1.2 Дополнительная учебная литература				
Лысенко А. А., Буринский С. В., Асташкина О. В., Цыбук И. О.	Полимерные композиционные материалы со специальными свойствами. Бумаги со специальными свойствами.	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018228
Лысенко А. А., Буринский С. В., Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Государственная итоговая аттестация	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017141
Лысенко А. А., Буринский С. В., Васильев М. П., Свердлова Н. И., Хохлова В. А.	Государственная итоговая аттестация	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017142
Буринский С.В.	Технология полимерных композиционных материалов. Волокнистые полимерные композиционные материалы с ионообменными свойствами. Получение и методы анализа	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018229
Лысенко А.А., Асташкина О.В., Русова Н.В., Кузнецов А.Ю.	Полимерные композиционные материалы со специальными свойствами. Сорбционно-активные композиционные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2018	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018223
Лысенко А. А., Кузнецов А. Ю.	Физико-химические основы переработки пластических масс и композиционных материалов. Газонаполненные композиционные материалы	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2913

Михайлин Ю.А.	Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике	Санкт-Петербург: Научные основы и технологии	2013	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=335549
Морозов, В. П.	Выпускная квалификационная работа. Структура, содержание, оформление	Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/54996.html
Асташкина О.В., Кузнецов А.Ю., Лысенко А.А.	Технология полимерных композиционных материалов. Дисперсно-наполненные композиционные материалы. Лабораторные работы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019321
Лысенко А. А., Кузнецов А. Ю.	Композиционные материалы на основе волокнистых наполнителей со специальными свойствами. Композиты со специальными свойствами	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3102
Лысенко А. А., Асташкина О. В., Саклакова Е. В., Житенева Д. А.	Технология полимерных композиционных материалов Углерод-углеродные композиционные материалы. Получение, свойства, области применения	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2919

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 наноконпозиционных 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