

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Бурмистров А.В.

(подпись)



« 16 » 10 2017 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль подготовки 22.03.01MTNN Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем
Квалификация (степень) выпускника Бакалавр
Форма обучения – очная
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
Факультет наноматериалов и нанотехнологий
Кафедра-разработчик рабочей программы: «Плазмохимических
и нанотехнологий высокомолекулярных материалов»

Казань, 2017 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331) по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». На основании учебного плана набора обучающихся 2016 г.

Разработчик программы:

Проф. каф. ПНТВМ
(должность)


(подпись)

Э.Ф. Вознесенский
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПНТВМ, протокол № 5 от 11. 10. 2017 г.

Зав. кафедрой ПНТВМ, профессор



Э.Ф. Вознесенский

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, реализующего подготовку образовательной программы, к которому относится кафедра-разработчик РП (ФНН) от 12. 10. 2017 г. № 9

Председатель комиссии, профессор



В.А. Сысоев

Начальник УМЦ



Л.А. Китаева

Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целью ГИА является: установление соответствия приобретенных студентами компетенций требованиям ФГОС ВО.

Задачами ГИА являются:

а) определение теоретической и практической подготовленности выпускников к выполнению профессиональных задач в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности;

б) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;

в) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе.

1. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», профилю «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

2. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате подготовки к государственной итоговой аттестации

В результате подготовки к ГИА выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем», должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенциями (ОК):

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях (ОПК-2);
- готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);
- способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

профессиональными компетенциями (ПК):

- способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);
- способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-2);
- готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-3);
- способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4);
- готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации (ПК-5);
- способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями (ПК-6);
- способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-7);
- готовность исполнять основные - требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами (ПК-8);
- готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами (ПК-9);

4. Программа государственного экзамена

Проведение государственного экзамена по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем» учебным планомне предусмотрено.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем» утвержденного приказом от 12 ноября 2015 г. № 1331.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать справочную и научную литературу, нормативно – техническую документацию, провести патентный поиск по выбранной теме;
- 3) обосновать выбор объектов и методов исследования;
- 4) собрать необходимый материал и провести расчетные и/или экспериментальные исследования;
- 5) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемым в ВКР;
- 6) сделать выводы по итогам работы и дать рекомендации по дальнейшему использованию предложенного в ВКР продукта.

Требования к результатам освоения ООП в части выполнения ВКР

| Индекс компетенции | Содержание компетенции | Результаты освоения |
|--------------------|--|---|
| ОК-1 | способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | 1) Знает: основы философских знаний, принципы формирования мировоззренческой позиции 2) Умеет: анализировать и систематизировать философские знания для последующего формирования мировоззренческой позиции 3) Владеет: навыками формирования мировоззренческой позиции с использованием основ философских знаний |
| ОК-2 | способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | 1) Знает: основные этапы и закономерности исторического развития общества 2) Умеет: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества 3) Владеет: навыками формирования гражданской позиции на основе анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества |
| ОК-3 | способность использовать основы экономических | 1) Знает: основные экономические процессы, владеет общими экономическими знаниями |

| | | |
|------|--|--|
| | знаний в различных сферах деятельности | 2) Умеет: выделять экономические знания, необходимые для какой либо конкретной сферы деятельности 3) Владеет: навыками использования основ экономических знаний в различных сферах деятельности |
| ОК-4 | способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности | 1) Знает: основные правовые нормы 2) Умеет: систематизировать правовые знания в зависимости от их необходимости применения в конкретной сфере деятельности 3) Владеет: навыками использования основы правовых знаний в различных сферах деятельности |
| ОК-5 | способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | 1) Знает: основные принципы коммуникации, правила построения устной и письменной речи на русском и иностранном языках 2) Умеет: грамотно использовать устную и письменную речь на русском и иностранном языках для коммуникации 3) Владеет: навыками решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия в устной и письменной формах на русском и иностранном языках |
| ОК-6 | способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | 1) Знает: социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности различных групп населения 2) Умеет: анализировать социальные, этнические, конфессиональные и культурные особенности различных групп населения, выделяя положительные стороны для работы в коллективе 3) Владеет: навыками работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия |
| ОК-7 | способность к самоорганизации и самообразованию | 1) Знает: принципы процессов самоорганизации и самообразования 2) Умеет: осуществлять планирование своего времени, поиск необходимой информации и ресурсов для самоорганизации и самообразования 3) Владеет: навыками самоорганизации и эффективного самообразования |
| ОК-8 | способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | 1) Знает: методы и средства физической культуры, необходимые для осуществления социальной и профессиональной деятельности 2) Умеет: осуществлять подбор необходимых для себя методов и средств физической культуры, необходимых для осуществления социальной и профессиональной деятельности 3) Владеет: навыками использования методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| ОК-9 | готовность пользоваться | 1) Знает: основные методы защиты производст- |

| | | |
|-------|--|--|
| | основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий | венного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий 2) Умеет: осуществлять выбор метода защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в зависимости от конкретного происшествия 3) Владеет: навыками использования основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий |
| ОПК-1 | способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | 1) Знает: принципы информационной и библиографической культуры, методы информационно-коммуникационных технологий, основы информационной безопасности 2) Умеет: осуществлять библиографический и информационный поиск, учитывая требования информационной безопасности, анализировать и систематизировать полученные данные 3) Владеет: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-2 | способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях | 1) Знает: подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях 2) Умеет: осуществлять выбор необходимых подхода и метода для получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях 3) Владеет: навыками использования в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях |
| ОПК-3 | готовность применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности | 1) Знает: основы фундаментальных математических, естественнонаучных и инженерных знаний 2) Умеет: свободно ориентироваться в массиве фундаментальных математических, естественнонаучных и инженерных знаний 3) Владеет: навыками применения фундаментальных математических, естественнонаучных и инженерных знаний в профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | способность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач | 1) Знает: основы теоретических знаний, необходимых для решения инженерных задач 2) Умеет: применять практические знания для решения инженерных задач 3) Владеет: навыками сочетания теории и прак- |

| | | |
|-------|---|--|
| | | тики для решения инженерных задач |
| ОПК-5 | способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды | <p>1) Знает: принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p> <p>2) Умеет: осуществлять выбор необходимых в конкретной ситуации видов деятельности для осуществления рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p> <p>3) Владеет: навыками применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p> |
| ПК-1 | способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов | <p>1) Знает: основы и принципы применения информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности</p> <p>2) Умеет: осуществлять расчетно-аналитическую деятельность в области материаловедения и технологии материалов с использованием информационных ресурсов</p> <p>3) Владеет: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов</p> |
| ПК-2 | способность осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау | <p>1) Знает: правила разработки и использования технической документации, основные нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау;</p> <p>2) Умеет: осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования;</p> <p>3) Владеет: культурой мышления; навыками анализа данных; навыками разработки и использования технической документации</p> |
| ПК-3 | готовность использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов | <p>1) Знает: методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p> <p>2) Умеет: осуществлять выбор необходимых методов моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p> <p>3) Владеет: навыками использования методов-</p> |

| | | |
|------|---|--|
| | | моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов |
| ПК-4 | способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации | <p>1) Знает: основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>2) Умеет: осуществлять выбор необходимых для конкретного исследования метода исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p>3) Владеет: навыками использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p> |
| ПК-5 | готовность выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации | <p>1) Знает: принципы испытаний при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p> <p>2) Умеет: осуществлять выбор необходимых в комплексном исследовании испытаний для изучения материалов и изделий</p> <p>3) Владеет: навыками выполнения комплексных исследований и испытаний при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации</p> |
| ПК-6 | способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями | <p>1) Знает: современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>2) Умеет: анализировать знания о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> <p>3) Владеет: навыками использования на практике современных представлений о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями</p> |
| ПК-7 | способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химиче- | <p>1) Знает: классификацию и основные принципы методов моделирования физических, химических и технологических процессов;</p> <p>2) Умеет: выбирать и применять соответст-</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | ских и технологических процессов | вующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; 3) Владеет: культурой мышления; навыками анализа данных; навыками моделирования физических, химических и технологических процессов |
| ПК-8 | готовность исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами | 1) Знает: основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; 2) Умеет: оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами; 3) Владеет: культурой мышления; навыками делопроизводства применительно к записям и протоколам; навыками оформления проектной и рабочей технической документации в соответствии с нормативными документами |
| ПК-9 | готовность участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами | 1) Знает: принципы построения технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами 2) Умеет: применять передовые методы и подходы при разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами; 3) Владеет: культурой мышления; навыками разработки технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами |

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР представляет собой итог самостоятельной творческой работы студента, на основании защиты которого государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) определяет уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности и принимает решение о присуждении ему квалификации бакалавра.

ВКР бакалавра может быть исследовательского или комбинированного типа в соответствии с Положением о ВКР.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать рецептуру композиционного материала, отработанный режим его изготовления или модификации, конструкцию изделия, выявленные зависимости влияния различных факторов на характеристики материала и изделия в целом.

ВКР комбинированного типа может представлять собой проектную работу с экспериментальным обоснованием проектного предложения по усовершенствованию технологического процесса или исследовательскую работу с отдельными элементами разработки промышленного технологического процесса в рамках существующего или вновь создаваемого производства конкретного изделия.

Студент является полноправным автором дипломного проекта, единолично отвечающим за соответствие содержания выполненной работы заданию, наличие в нём необходимых элементов новизны, правильность расчётов, обоснованность всех её частей и своевременное, в соответ-

ствии с заданием, выполнение каждого из разделов и проекта в целом.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована.

Пояснительная записка ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- лист нормоконтролера;
- реферат;
- перечень условных обозначений, символов, терминов (при необходимости);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Общий объем пояснительной записки рекомендуется, как правило, в пределах 50 – 90 страниц.

5.3 Требования к содержанию ВКР

5.3.1 Титульный лист

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и выполняется на листе формата А4 при помощи печатающих устройств ЭВМ. Бланк титульного листа приведен в приложении А.

На титульном листе рукописным или машинописным способом указываются тема ВКР, инициалы и фамилии разработчика и руководителя, а также всех консультантов (при их наличии) и заведующего профилирующей кафедрой с подписью о допуске к защите ВКР в ГЭК.

Название темы ВКР на титульном листе должно совпадать с названием темы, утвержденной приказом КНИТУ.

Перенос слов на титульном листе не разрешается. Точка в конце заголовка не ставится.

Бланки листов задания и нормоконтролера приведены в приложениях Б и В соответственно.

5.3.2 Реферат

Реферат содержит сведения:

- об объеме работы;
- о количестве иллюстраций, таблиц;
- о количестве использованных источников;
- перечень ключевых слов;
- собственно текст реферата, отражающий объект исследования, цель работы, метод исследования и аппаратуру, полученные результаты и их новизну, степень внедрения, рекомендации по внедрению результатов работы, эффективность, область применения, основные конструктивные и технико-экономические характеристики.

Общий объем реферата должен быть не более одной страницы.

5.3.3 Содержание

В структурном элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов и подразделов, пунктов (при необходимости) и приложений. После заголовка каждого из структурных элементов приводят номер страницы пояснительной записки, на которой начинается данный структурный элемент.

Содержание включают в общую нумерацию листов пояснительной записки.

Элемент «Содержание» размещают с новой страницы. Слово «Содержание» записывают в верхней части этой страницы, посередине, с прописной буквы.

5.3.4 Введение

Во введении следует изложить:

- значимость вопросов, рассматриваемых в выполняемой работе;
- проблему, к которой относится тема работы (история вопроса, оценка современного состояния теории и практики, краткая характеристика отрасли промышленности и т.п.);
- задачи в области дальнейшей разработки рассматриваемой проблемы;
- ожидаемые результаты, в том числе их экономическую эффективность.

Элемент «Введение» размещают на следующей странице (страницах) после страницы, на которой заканчивается элемент «Содержание». Слово «Введение» записывают в верхней части страницы, посередине, с прописной буквы.

«Введение» должно быть написано в сжатой, лаконичной форме и содержать не более двух страниц.

5.3.5 Основная часть

Содержание и наименование разделов основной части пояснительной записки устанавливаются требованиями методических указаний по выполнению ВКР и заданием. Объем составляет не менее 80 % объема работы. Рекомендуемая структура ВКР бакалавра по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем» состоит из следующих основных разделов и подразделов:

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

(Анализ информационных источников по теме исследований, охранных, маркетинговых публикаций и рекламных сведений)

Выводы по аналитическому обзору

2 ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

(на основе результатов аналитического обзора и выводов, актуальности и задач исследования)

3 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Описание объектов исследований

3.2 Описание применяемых технологий (методик воздействия на объекты исследования), технологического оборудования, материалов, реагентов

3.3 Описание применяемых методов исследования, аналитического и измерительного оборудования

3.4 Методики оценки достоверности результатов исследования, статистической обработки, оптимизации

4 РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

4.1 Результаты экспериментальных исследований

4.2 Анализ и обсуждение результатов исследований

5.3.6 Заключение

В заключении должны содержаться выводы, характеризующие итоги работы студента в решении поставленных перед ним задач; должна быть представлена рекомендация по дальнейшему использованию результатов ВКР.

Объем заключения не более двух страниц.

5.3.7 Список использованных источников

В список использованных источников включаются все источники, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте записки или по алфавиту. Библиографическое описание каждого из источников дается в соответствии с ГОСТ 7.1, ГОСТ Р 7.0.12.

5.3.8 Приложения

Приложения к пояснительной записке содержат материалы, дополняющие основную часть пояснительной записки. В приложениях целесообразно приводить таблицы большого формата, методы расчётов, описания аппаратуры и приборов, алгоритмы и программы задач, решаемых на ЭВМ, и т.д.

Графическая часть ВКР может содержать чертежи изделий, схемы установок, технологические схемы производства, таблицы, графические зависимости экспериментальных материалов, рисунки и т.п.

Содержание и количество листов графических документов определяется заданием на выполнение дипломной работы.

Конкретные требования к содержанию дипломных работ, их структуре, формам представления и объёму, а также по их подготовке и защите, включая критерии оценивания, определяются методическими указаниями, разработанными кафедрой.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом факультета. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется. Примерная тематика ВКР приведена в разделе 7.

6 Информационно-методическое обеспечение ГИА

При выполнении ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

6.1 Основная литература

| Основные источники информации | Количество экземпляров |
|---|---|
| Вознесенский, Э.Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии/ Абдуллин И.Ш., Шарифуллин Ф.С. – Казань: 2014. –182. ISBN: 978-5-7882-1545-7 | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Материаловедение: Учебник / Черепяхин А.А., Смолькин А.А. – М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 288 с. ISBN 978-5-906818-56-0 | ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=550194 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 397 с. ISBN 978-5-16-006899-2 | ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=413166 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы / А.А. Елисеев, А.В. Лукашин, под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010 г. - 453 с. | ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111201.html доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| Методы исследования микроэлектронных и наноэлектронных материалов и структур: сканирующая зондовая микроскопия. Часть 1/ФилимоноваН.И., КольцовБ.Б. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 134 с. ISBN 978-5-7782-2158-1 | ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=546601 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ |
| Миллс Н. Конструкционные пластики - микроструктура, характеристики, применения: учебно-справочное руководство / пер. с англ. С.В. Котомина; под ред. С.Л. Баженова. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 509 с. | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Баженов Л.С. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С.Л.Баженов , А.А.Берлин, А.А.Кульков, В.Г.Ошмян.– Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2010.– 347 с. | 32 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Реслер И. Механическое поведение конструкционных материалов / И.Реслер, Х.Хайдерс, М. Бекер. – Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2011.– 502 с. | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ |

6.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Количество экземпляров |
|--|------------------------|
| Александров В.Н. Механические свойства полимерных материалов / В.Н. Александров, М.Р. Гибадуллин, П.О. Сафронов, А.В. Косточко. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 79 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Черезова Е.Н. Старение и стабилизация полимеров: учеб. пособие. Ч.1 / Е.Н. Черезова, Н.А. Мукменева, В.П. Архиреев. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 140 с. | 60 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Черезова Е.Н. Оценка процессов старения и стабилизации полимеров: учеб. пособие / Е.Н. Черезова [и др.] – Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 80 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Шипина О.Т. Термический анализ в изучении полимеров: учеб. пособие – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 97 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Миллс Н. Конструкционные пластики. Микроструктура, характеристики, применение. / Н. Миллс. – Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2011. – 512 с. | 20 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Готлиб Е.М. Нанокompозиты на основе полиолефинов и каучуков со слоистыми силикатами / Е.М. Готлиб [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 101 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Садова А.Н. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств: учебное пособие / А.Н.Садова [и др.]. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014 – 178 с. | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ |
| Богатеев Г.Г. Основы характеристики волокнистых, нитевидных и тканых наполнителей композиционных материалов: учебное пособие / Г.Г. Богатеев [и др.]. – Казань: КГТУ, 2010 – 124 с. | 60 экз. в УНИЦ КНИТУ |

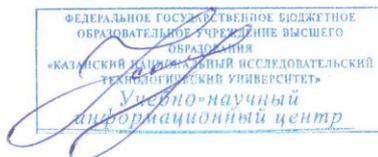
6.3 Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

| | |
|---|---|
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru |
| ЭБС «КнигаФонд» | http://www.knigafund.ru |
| ЭБС «Лань» | http://e.lanbook.com |
| ЭБС «Знаниум» | http://znanium.com |
| Сайт нанотехнологического общества России | http://www.ntsр.info/ |
| Сайт о нанотехнологиях №1 в России | http://www.nanonewsnet.ru/ |
| Российский электронный наножурнал | http://www.nanorf.ru/ |
| Электронная библиотека КНИТУ | http://ruslan.kstu.ru |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru |

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

7. Оценочные средства и процедура оценивания для определения результатов освоения образовательной программы

Оценочные средства и процедура оценивания для проведения итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.