

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 25.04.2024 17:05:53
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт промышленных технологий и инжиниринга

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИПТИ

А. Н. Халин

« 30 » 08 2021 г.

ПРОГРАММА

Итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки

Направление: 28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль): Наноматериалы

Квалификация – бакалавр

РАЗРАБОТАЛ

И.о. заведующего кафедрой
Общей и физической химии

Хлынова Н.М. Хлынова
«24» 07 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель КСН

Ковенский И.М. Ковенский
«30» 08 2021 г.

Рассмотрено на заседании Учёного совета
института промышленных технологий и инжиниринга
Протокол от «30» 08 2021 г. № 10

Секретарь М. Л.Н. Макарова

1. Общие положения

1.1. Целью итоговой аттестации (ИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 22 сентября 2017 г. № 968 и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ИА по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы включает следующие виды аттестационных испытаний:

– подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена (ИЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО;

– выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сфере наноматериалов, обеспечения технологического цикла производства объёмных нанометаллов и нанокерамик, сплавов и соединений, композитов на их основе и изделий из них, технологического обеспечения полного цикла их производства и изделий из них, а также производства изделий с наноструктурированными керамическими покрытиями; измерения параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур; термического производства - по наладке и испытаниям технологического оборудования, автоматизации и механизации технологических процессов, анализу и диагностике технологических комплексов, внедрению новой техники и технологий, инструментальному обеспечению и контролю качества; научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области наноматериалов и технологии наноматериалов.

Объём ИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

ИЭ, включая подготовку к экзамену и сдачу экзамена – 3 з.е. (2 недели);

ВКР, включая подготовку к защите и защиту ВКР/ выполнение ВКР, подготовку к защите и защиту ВКР – 6 з.е. (4 недели).

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
26 Химическое, химико-технологическое производство; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	научно-исследовательский и расчетно-аналитический	Сбор и анализ данных о существующих типах и марках наноматериалов и наносистем, их структуре и свойствах применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников	- основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)); - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов,

			применяемых для материалов и наноматериалов;
26 Химическое, химико-технологическое производство; 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	производственный и проектно-технологический	Обеспечение технологии формообразования и обработки изделий из наноструктурированных масс	- процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; - технологические процессы с участием наноструктурированных сред;
		Контроль качества выпускаемой продукции	- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе; - все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; - техническая документация (проектная и/или конструкторская), необходимая для проектирования (конструирования), создания (изготовления) и использования (эксплуатации) наноматериалов и материалов с их использованием

1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

– универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;

– самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ИА

2.1. В ходе ИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
		УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде
		УК-3.2 Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия
		УК-3.3 Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	языке
		УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
		УК-5.2 Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		УК-5.3 Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Эффективно управляет собственным временем
		УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
		УК-6.3 Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества
		УК-7.2 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		УК-7.3 Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
		УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
		УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по её предупреждению
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач
		УК-9.2 Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.
		УК-9.3 Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества
		УК-10.2 Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону
		УК-10.3 Идентифицирует и оценивает

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
		ОПК-1.2 Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
		ОПК-1.3 Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ
		ОПК-1.4. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	ОПК-2.1 Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
		ОПК-2.2 Рассчитывает длительность выполнения технологических операций с использованием нормативных справочников.
		ОПК-2.3 Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
Исследовательская деятельность	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять	ОПК-3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
	экспериментальные данные	известными аналогами
		ОПК-3.2 Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций
Владение информационными технологиями	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Проводит патентный поиск в профессиональной области
		ОПК-4.2 Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии	ОПК-5.1 Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов
		ОПК-5.2 Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ОПК-6.1 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов
		ОПК-6.2 Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и наноматериалов	ОПК-7.1 Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
		ОПК-7.2 Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 4

Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
- Основные типы наноматериалов: различной размерности (0, 1, 2, 3-мерные, фрактальные кластеры), природы (неорганические, органические, смешанные); агрегатного состояния (жидкие, твердые, смешанного типа (гели, суспензии и пр.)); - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, применяемых для материалов и наноматериалов	ПКС-1 Прогнозировать влияние микро- и нано- масштаба на механические, физические, химические и другие свойства веществ и материалов	ПКС-1.1 Прогнозирует вклад микро- и наномасштаба на механические, физические, химические и электротехнические свойства материалов
		ПКС-1.2. Прогнозировать структуру и свойства наноматериалов, основываясь на современных представлениях о размерно-зависимых эффектах
- процессы получения, обработки и модификации наноматериалов; - технологические процессы с участием наноструктурированных сред	ПКС-2 Выбирать основные типы наноматериалов и наносистем различной природы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности	ПКС-2.1. Управляет структурой и свойствами металлических и неметаллических материалов путем выбора оптимальных условий эксплуатации
		ПКС 2.2 Выбирает основные типы наноматериалов и наносистем с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности
- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества	ПКС-3 Определять механические	ПКС-3.1 Определяет механические физические, химические и другие свойства

Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
наноматериалов, полуфабрикатов, заготовок деталей и изделий на их основе; - все виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения структуры и свойств наноматериалов; - техническая документация (проектная и/или конструкторская), необходимая для проектирования (конструирования), создания (изготовления) и использования (эксплуатации) наноматериалов и материалов с их использованием;	физические, химические и другие свойства наноматериалов и наносистем, оценивать их структуру и фазовый состав, включая стандартные и сертификационные испытания	наноматериалов и наносистем, учитывая влияние на экологию ПКС-3.2 Оценивает структуру и фазовый состав наноматериалов и наносистем, включая стандартные и сертификационные испытания

2.2. В рамках проведения итогового экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3.

3. Итоговый экзамен

3.1. Структура итогового экзамена.

Итоговый экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

1. Наноматериалы на полимерной основе.
2. Металлические наноматериалы и пленки.
3. Композиционные и функциональные материалы.
4. Металлические нанопорошки.
5. Методы получения наноразмерных материалов.
6. Процессы и оборудование производства наноматериалов.
7. Физико-химические методы анализа наноматериалов.

3.2. Содержание итогового экзамена.

1. Наноматериалы на полимерной основе.

Основные типы пленкообразующих систем. Растворы пленкообразующих веществ в органических растворителях. Полимерные органодисперсии. Водные дисперсии полимеров. Порошковые пленкообразующие системы. Процессы формирования пленок из пленкообразующих систем. Механизм реакции карбоновых кислот и их производных с нуклеофильными агентами. Сложные полиэфиры. Немодифицированные, ненасыщенные, модифицированные олигоэфиры. Полиамиды, полиимиды. Сырье и полупродукты для полиуретановых пленок. Полиуретановые лакокрасочные материалы. Строение и химические свойства эпоксидной группы. Эпоксидные пленки и методы их получения. Процессы отверждения эпоксидных пленок (сшивающие и каталитические отвердители). Эпоксидные лакокрасочные материалы. Характеристика сточных вод и газовых выбросов, образующихся при производстве пленкообразующих веществ. Основные принципы обезвреживания сточных вод и газовых выбросов. Схемы очистки при производстве пленкообразующих веществ.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров: учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 224 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168437>. - Режим доступа: для автор.пользователей. - ЭБС "Лань".

2. Кулезнев, В. Н. Химия и физика полимеров: учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. - 3-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 368 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168696>. - Режим доступа: для автор.пользователей. - ЭБС "Лань".

б) дополнительная:

3. Мамонтов, В. А. Надежность и безопасность при производстве и применении полимерных композиционных материалов: учебное пособие / В. А. Мамонтов, Е. С. Николина. - Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. - 128 с. - ЭБС "IPR BOOKS".

2. Металлические наноматериалы и пленки

Углеродистые стали, низколегированные конструкционные стали, низколегированные стали с карбонитридным упрочнением, низколегированные малоperlитные стали, двухфазные ферритно-мартенситные стали, среднеуглеродистые низколегированные стали. Высокопрочные среднелегированные стали. Высокопрочные высоколегированные стали. Мартенситностареющие стали общего назначения. Состав, структура, режимы получения наибольшей прочности. Износостойкие материалы высокой твердости: сверхтвердые материалы, металлоподобные соединения, твердые сплавы. Износостойкие покрытия и модифицированные слои. Металлические антифрикционные наноматериалы. Металлические фрикционные наноматериалы. Назначение, свойства, область применения. Металлические коррозионностойкие наноматериалы. Теплостойкие материалы. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Коррозионностойкие и жаростойкие покрытия.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

1. Храмцов, Николай Васильевич. Металлы и сварка (Лекционный курс) [Текст]: учебник для бакалавров / Н. В. Храмцов. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва: АСВ

<http://www.iprbookshop.ru/97813.html>

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. - 336 с. - ЭБС "IPRBOOKS". - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-7638-4096-4: Б. ц. - Текст : непосредственный.

<http://www.iprbookshop.ru/99992.html>

<https://e.lanbook.com/book/157550>

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.В. Видин. – М.: КузГТУ
https://e.lanbook.com/book/6631#book_name

б) дополнительная:

4. Классификация и маркировка сталей и чугунов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, О.В. Балина, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 24 с.

<http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-224.pdf>

5. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, Е.В. Корешкова, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с.

<http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-225.pdf>

3. Композиционные и функциональные материалы

Классификация композиционных и функциональных материалов. Матричные материалы. Металлические порошки. Неметаллические порошковые материалы. Ультрадисперсные системы. Методы получения. Дисперсные углеродные материалы.

Химические, физические и технологические свойства порошков. Керамические, гибридные композиционные материалы. Подготовка порошков к формованию. Влияние технологических параметров (температура, время, атмосфера) на процесс спекания. Гомогенное и гетерогенное спекание. Жидкофазное спекание. Активированное спекание. Нанотехнологии. Происхождение и классификация наноматериалов. Физико-химические свойства наноструктур и наноматериалов. Области применения наноматериалов. Наноккомпозиты, их особенности. Основные типы наноккомпозитов. Полупроводники, свойства, методы получения. Керметы. Материалы для фотоники.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Денисов Е.В., Золотарева Е.В. Композиционные материалы в нефтегазовой промышленности. [Электронный ресурс], ТюмГНГУ, http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?

2. Процессы порошковой металлургии [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по специальности "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия" / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. - М.: МИСИС, 2001-2002, - ISBN 5-87623-078-2, - ISBN RU\SPSTU\books\120095(ошибочный).

Т.2: Формование и спекание. - Москва: МИСИС, 2002. - 318, [1] с. [1] с. : ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 318-319. - ISBN 5-87623-098-7: Б. ц., <https://e.lanbook.com/book/1826>

3. Батаев А. А. Композиционные материалы: строение, получение, применение., [Текст]: учебное пособие, М: Университетская кн., Логос, 400 с: ил. 21 см. - Библиогр.: с. 318-319. - ISBN 5-87623-098-7: Б. ц., <https://e.lanbook.com/book/1826>

4. Технология получения твердосплавных изделий методом порошковой металлургии.

Методические указания по выполнению лабораторных работ и к практическим занятиям по дисциплинам кафедры материаловедения и технологии конструкционных материалов для обучающихся по направлениям подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, 28.03.03 Наноматериалы всех форм обучения Часть 2.<http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/07/03/18-221.pdf>

б) дополнительная:

5. Люкшин Б. А. Композитные материалы [Электронный ресурс]/ Б. А. Люкшин.- Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) , http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4934

6. Производство композитных материалов в машиностроении [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. Г. Шибаков [и др.]; КГИЭА, ПГУАС, МГТУ. - М.: КноРус, 2008. - ISBN 978-5-85971-971-6

7. Гуняев Г. М. Структура и свойства полимерных волокнистых композитов [Текст]: монография / Г.М. Гуняев. - М.: Химия, 1981. - 231 с.: рис., табл. - Библиогр.: 223 с.

4. Металлические нанопорошки

Роль нанопорошковых и композиционных материалов в современной технике. Достоинства и недостатки порошковой технологии. Основные стадии порошковой технологии, их назначение. Способы получения нанопорошков и волокон: механические (размол, распыление, грануляция) и физико-химические (восстановление, электролиз, карбонильный и др.). Химические, физические и технологические свойства нанопорошков.

Техника и технология прессования. Варианты формования (гидростатическое прессование, прокатка порошков и волокон, мундштучное прессование, шликерное литье и др.). Горячее прессование. Классификация композиционных материалов по материалу матрицы и форме частиц упрочняющей фазы. Тугоплавкие металлы и сплавы. Пористые материалы и изделия. Электротехнические материалы (контакты, магнитные материалы, резисторные материалы и др.). Дисперсноупрочненные материалы. Керамические материалы (керметы). Твердые сплавы. Углерод-углеродные материалы. Компактные порошковые материалы конструкционного назначения.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Денисов Е.В., Золотарева Е.В. Композиционные материалы в нефтегазовой промышленности. [Электронный ресурс], ТюмГНГУ, http://webirbis.tsogu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?

2. Процессы порошковой металлургии [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по специальности "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия" / Г. А. Либенсон, В. Ю. Лопатин, Г. В. Комарницкий. - М.: МИСИС, 2001-2002, - ISBN 5-87623-078-2, - ISBN RU\SPSTU\books\120095(ошибочный).

Т.2: Формование и спекание. - Москва: МИСИС, 2002. - 318, [1] с. [1] с. : ил.; 21 см. - Библиогр.: с. 318-319. - ISBN 5-87623-098-7: Б. ц., <https://e.lanbook.com/book/1826>

б) дополнительная:

3. Люкшин Б. А. Композитные материалы [Электронный ресурс]/ Б. А. Люкшин.- Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) , http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4934

4. Скифский С.В. Композиционные материалы с неметаллической матрицей: учебное пособие.- Тюмень: ТюмГНГУ, -108с.

5. Методы получения наноразмерных материалов.

Научно-технологические основы нанотехнологий. Диспергационные методы

получения наноразмерных материалов. Конденсационные методы получения наноразмерных материалов. Конденсационные методы получения наноразмерных материалов. Получение нановолокон и нанопленок. Получение дисперсных фаз из полых сферических и трубообразных частиц. Методы исследования наноматериалов: микроскопические, рентгеновские, оптические. Перспективы развития в области производства и использования наноматериалов.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Генералов, М. Б. Основы технологии нанодисперсных материалов: учебник для студ. вузов. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. - 264 с.

2. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии: научное издание для материаловедческих специальностей вузов.- Долгопрудный: ИД «Интеллект», 2011.- 464 с.

б) дополнительная:

3. Рыжонков Д.И. Наноматериалы [Электронный ресурс] учеб.пособие для вузов / Д. И. Рыжонков, В. В. Лёвина, Э. Л. Дзидзигури. - Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2012. – 369с. – <http://www.biblioclub.ru/book/942489>.

4. Таланов В.М. Методы синтеза наноструктур и наноструктурированных материалов: учеб.пособие / В.М. Таланов, Г.П. Ерейская. Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2011. 284 с.

6. Процессы и оборудование производства наноматериалов.

Оборудование для резания материалов. Литейное оборудование.Оборудование для обработки металлов давлением.Сварочное оборудование.Оборудование для обработки материалов электрофизическими и электрохимическими способами.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / В.Б. Дуваров. – М.: КузГТУ

https://e.lanbook.com/book/69423#book_name

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.В. Видин. – М.: КузГТУ

https://e.lanbook.com/book/6631#book_name

3. Храмцов, Николай Васильевич. Металлы и сварка (Лекционный курс) [Текст] : учебник для бакалавров / Н. В. Храмцов. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва : АСВ

б) дополнительная:

4. Технология изготовления литейной формы [Текст]: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Основы получения изделий» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. И.М. Ковенский, А.Е. Прожерин; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 16 с

<http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2017/09/08/17-260.pdf>

5. Классификация и маркировка сталей и чугунов [Текст] : методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Материаловедение», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Технология конструкционных материалов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / сост. В.И. Плеханов, О.В. Балина, А.А. Кулемина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2017. – 24 с.

<http://elibr.tyuiu.ru/wp-content/uploads/data/2018/01/12/17-224.pdf>

7. Физико-химические методы анализа наноматериалов.

Классификация физико-химических методов анализа наноматериалов. Электрохимические методы анализа. Спектральные методы анализа. Микроскопические методы анализа материалов.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену:

а) основная:

1. Ищенко, А.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебник в 2 т / А.А. Ищенко. – Москва: Академия, 2014. – 464 с. – Текст: непосредственный

2. Раскин А.А., Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1. / А.А. Раскин, В.К. Прокофьева. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 г. – 164 с., доступ <http://www.e.lanbook.com>

3. Рошин В.М., Технология материалов микро-, опто- и наноэлектроники [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2./ В.М. Рошин, М.В. Силибин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 г. – 180 с., доступ <http://www.e.lanbook.com>

б) дополнительная:

4. Васильев, В.П. Аналитическая химия. Книга 2: учебник для вузов / В.П. Васильев. – Москва: Дрофа, 2009. – 368 с. – Текст: непосредственный

5. Марголин В.И. Введение в нанотехнологию [Электронный ресурс]: учебник. / И.В. Марголин, В.А. Жабров, Г.Н. Лукьянов, В.А. Тупик. – СПб.: Издательство "Лань", 2012. – 464 с.: ил – (Учебники для вузов. Специальная литература) доступ <http://www.e.lanbook.com>

3.3. Вопросы итогового экзамена.

Теоретические вопросы:

1. Основные характеристики полимеров: молекулярно-массовые, термические, ориентация макромолекул. Механизмы деформации, особенности механических свойств наноматериалов.
2. Физические и химические методы получения порошков для производства наноматериалов. Интенсивная пластическая деформация для пленочных покрытий.
3. Технология получения пленок и покрытий.
4. Полимерные решеточные наноматериалы.
5. Полимерные нанокомпозиты – виды, методы получения, особенности структуры и свойств.
6. Структура и морфология полимерных наноматериалов.
7. Применение полимерных наноматериалов в биомедицине.
8. Основные свойства углеродистых сталей обыкновенного качества.
9. Основные свойства качественных углеродистых сталей.
10. Основные свойства легированных конструкционных сталей.
11. Основные свойства сталей с улучшенной обрабатываемостью резанием.
12. Область применения углеродистых сталей обыкновенного качества.
13. Область применения качественных углеродистых сталей.
14. Область применения низколегированных конструкционных сталей.
15. Область применения среднелегированных конструкционных сталей
16. Область применения высоколегированных конструкционных сталей
17. Экономические и экологические преимущества порошковой технологии
18. Применение композиционных материалов в судостроении.
19. Аэрокосмическое применение композитов.
20. Технология прессования (способы формования) порошковых материалов.
21. Твердые сплавы, их классификация (вольфрамовые твердые сплавы).
22. Твердые сплавы, их классификация (безвольфрамовые твердые сплавы).
23. Состав, структура, свойства, применение и достоинства спеченных материалов антифрикционного назначения

24. Состав, структура, свойства, применение и достоинства спеченных материалов фрикционного назначения
25. Механические методы получения металлических порошков.
26. Получение порошков методом восстановления
27. Получение порошков электролизом растворов и расплавов
28. Жаропрочные П и КМ, их свойства и применение
29. Углерод-углеродные материалы
30. Волокнистые армирующие элементы
31. КМ с полимерной матрицей
32. Полимерные матрицы
33. П и КМ электротехнического назначения
34. Применение нанопорошков в порошковой металлургии
35. Оборудование для электроимпульсной обработки
36. Оборудование для электроискровой обработки;
37. Назначение и принцип работы протяжных станков.
38. Оборудование для плавки металла.
39. Резание материалов матричными и ножевыми штампами.
40. Оборудование для объемной штамповки.
41. Назначение и принцип работы долбежных станков.
42. Оборудование для подготовки формовочных материалов.
43. Конструкционные и функциональные материалы.
44. Классификация функциональных материалов по свойствам и областям применения.
45. Физическое явление, лежащее в основе функции материала.
46. Композиционные функциональные материалы.
47. Керамические функциональные материалы.
48. Металлические функциональные материалы.
49. Полимерные функциональные материалы.
50. Монокристаллы как функциональные материалы.
51. Функционализация материалов за счет модификации поверхности.
52. Механические свойства материалов. Прочность. Твердость. Износостойкость. Трещиностойкость.
53. Химические свойства материалов. Химическая стойкость. Стойкость к атмосферной коррозии.
54. Электрические свойства материалов. Проводники, полупроводники, диэлектрики с точки зрения зонной теории твердого тела.
55. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
56. Суперионная проводимость. Твердые электролиты.
57. Сверхпроводимость. Основные свойства сверхпроводников. Высокотемпературная сверхпроводимость.
58. Сегнетоэлектрические явления. Основные свойства и применения сегнетоэлектриков.
59. Пьезоэлектрические свойства. Применения пьезоэлектриков.
60. Термоэлектрические явления. Термоэлектрические материалы и их применения
61. Магнитные свойства твердых тел. Ферромагнетизм, ферримагнетизм, антиферромагнетизм.
62. Ферромагнетики. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы и их применения.
63. Оптические свойства материалов. Оптически прозрачные материалы.
64. Люминесцентные и электрохромные материалы.
65. Магнитооптический эффект.
66. Классификация методов анализа наноматериалов.
67. Метрологические характеристики методов анализа.
68. Кондуктометрия: теоретические основы и аппаратное оформление метода.
69. Вольтамперометрия: теоретические основы и аппаратное оформление метода.

70. Классификация спектральных методов анализа наноматериалов.
71. Эмиссионная спектроскопия: теоретические основы и аппаратное оформление.
72. Рентгеновская спектроскопия: теоретические основы и аппаратное оформление.
73. Электронная спектроскопия.
74. Рентгеноструктурный анализ.
75. ЯМР: теоретические основы и аппаратное оформление.
76. ЭПР: теоретические основы и аппаратное оформление.
77. Микроскопические методы анализа материалов. Оптическая микроскопия
78. Электронная сканирующая и просвечивающая микроскопия.
79. Микроскопия атомного разрешения.
80. Зондовая локальная микроскопия

3.4. Порядок проведения итогового экзамена.

Итоговый экзамен по ОПОП ВО проводится в письменной форме.

Допуск обучающихся к сдаче ИЭ утверждается приказом директора ИПТИ не позднее, чем за 2 дня до проведения ИЭ.

К ИЭ по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ОПОП ВО.

Экзаменационные билеты, разработанные на основе программы ИА утверждённые выпускающей кафедрой и заверенные печатью ИПТИ, включают комплексные задания по теории профессиональной деятельности и решению профессионально-ориентированных практических задач.

Результаты ИЭ объявляются на следующий рабочий день после дня проведения ИЭ.

При проведении ИЭ в письменной форме для подготовки и оформления ответов на вопросы экзаменационного билета отводится не более трёх астрономических часов.

На экзамене разрешено использование справочных и нормативно-технических источников.

Оценка по итоговому экзамену формируется при проведении ИЭ в письменной форме – на основе письменного ответа на поставленные в экзаменационном билете вопросы.

Для обучающихся, замеченных в использовании средств связи и списывании, проведение ИЭ прекращается и выставляется оценка «Неудовлетворительно».

Пересдача ИЭ с целью повышения положительной оценки не допускается.

3.5. Перечень литературы, разрешённой к использованию на итоговом экзамене.

1. Справочники по химическим наукам и обработке материалов.
2. Справочник физических величин.

4. Выпускная квалификационная работа

4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

4.2. Структура ВКР и требования к её содержанию.

Бакалаврская работа – проектно-аналитическая работа на заданную тему, написанная лично выпускником под руководством руководителя ВКР, содержащая элементы исследования, свидетельствующая об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрирующая владение компетенциями, приобретёнными при освоении ОПОП ВО. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов. ВКР бакалавра подтверждает подготовленность выпускника к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

К бакалаврской работе предъявляют следующие требования:

- а) соответствие названия работы её содержанию, чёткая целевая направленность, актуальность;
- б) логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- в) корректное изложение материала с учётом принятой научно-технической терминологии;
- г) достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- д) научно-технический стиль изложения;
- е) оформление работы в соответствии с требованиями Методического руководства по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавров, специалистов, магистров технических специальностей и направлений подготовки. Объём бакалаврской работы должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначащими деталями и не может влиять на оценку при защите.

Бакалаврская работа выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных выпускником в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения дисциплин ОПОП ВО, подводить итог теоретического и практико-ориентированного обучения выпускника и подтверждать его профессиональные компетенции.

В зависимости от научных интересов выпускника, возможны следующие типы ВКР:

- а) *научно-исследовательская ВКР* предполагает описание или обозначение актуальной научной проблематики (в теоретической части работы или во введении) и изучение конкретного предметного материала в соответствии с заявленным направлением исследований. Данный вид ВКР бакалавра отражает знание выпускником основных методов исследования, умение их применять, владение научно-техническим стилем речи;
- б) *прикладная ВКР* представляет собой применение конкретной научной методики анализа или описания к ранее не исследованному материалу;
- в) *комплексная ВКР* как правило, предполагает коллективную разработку специальной комплексной темы, направленной на решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования.

Бакалаврская работа в общем случае должна содержать:

- а) текстовый документ – пояснительную записку (далее – ПЗ);
- б) иллюстративный материал – демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы, графический материал и пр.

ПЗ бакалаврской работы должна содержать следующие структурные элементы:

- а) *титульный лист*;
- б) *задание*;
- в) *реферат*;
- г) *содержание*;
- д) *определения, обозначения и сокращения*;
- е) *введение*;
- ж) *основная часть*;
- з) *заключение (выводы, рекомендации)*;
- и) *список использованных источников*;
- к) *приложения*.

Обязательные структурные элементы выделены курсивом.

Требования к содержанию и оформлению структурных элементов бакалаврской работы изложены в методических указаниях, разработанной выпускающей кафедрой, с учётом требований методического руководства по структуре, содержанию и оформлению ВКР обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата. (МУ по структуре, содержанию и оформлению

выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки 28.03.03 «Нanomатериалы, рассмотренного к изданию на заседании кафедры ОФХ от 30.08.2021 г., Протокол №1)

4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

1. Получение, структура и свойства функциональных покрытий.
2. Исследование структуры и свойств наноматериалов после технологических воздействий.
3. Влияние термической обработки на структуру и свойства наноматериалов и покрытий.
4. Влияние структурного состояния и химического состава наноматериалов на свойства.
5. Способы улучшения эксплуатационных свойств наноматериалов.
6. Совершенствование технологии термической и химико-термической обработки.
7. Структура и свойства электролитических сплавов.
8. Влияние термической обработки на износостойкость наноматериалов.
9. Контроль эксплуатационных параметров наноматериалов современными методами структурного анализа.
10. Влияние внешних воздействий на структуру и свойства наноматериалов.
11. Сравнительный анализ термической и химико-термической обработки наноматериалов.
12. Восстановительная обработка деталей машин.

Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год приказом директора ИПТИ по представлению заведующего кафедрой общей и физической химии не позднее чем за 6 месяцев до начала ИА в соответствии с календарным учебным графиком и доводится до сведения обучающихся заведующим кафедрой путём размещения на информационных стендах кафедры или с использованием электронных каналов передачи информации.

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом директора ИПТИ закрепляется руководитель ВКР из числа работников ТИУ и при необходимости консультант (консультанты) по отдельным разделам ВКР за счёт лимита времени, отведённого на руководство ВКР.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультации с руководителем ВКР.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Обучающийся пишет заявление о закреплении темы и руководителя ВКР на имя заведующего кафедрой общей и физической химии.

Приказ о закреплении тем и руководителей ВКР утверждается директором ИПТИ для обучающихся по образовательным программам бакалавриата – не позднее даты начала проведения преддипломной практики в соответствии с календарным учебным графиком.

Проект приказа представляет заведующий кафедрой общей и физической химии.

Изменение темы ВКР допускается в порядке исключения по решению заведующего кафедрой общей и физической химии на основании личного заявления обучающегося (с обоснованием изменения темы ВКР) и согласия руководителя ВКР, но не позднее даты начала ИА.

В случае изменения темы ВКР по представлению заведующего кафедрой общей и физической химии издается приказ о внесении изменений в приказ о закреплении тем и руководителей ВКР.

4.4. Порядок выполнения и представления в экзаменационную комиссию ВКР.

Защита бакалаврской работы является завершающим и обязательным этапом ИА выпускника по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы.

Сроки выполнения бакалаврской работы определяются учебным планом по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы и календарным учебным графиком и составляют 4 недели (6 зачетных единиц).

Приказ о закреплении руководителей и тем бакалаврских работ утверждается директором ИПТИ. Проект приказа представляется директору ИПТИ заведующим кафедрой общей и физической химии. Приказы о закреплении руководителей и тем бакалаврских работ представляются в ТИУ.

Задание, конкретизирующее объем и содержание бакалаврской работы, выдается обучающимся руководителем бакалаврской работы не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении руководителей и тем ВКР.

Списки обучающихся, допущенных к выполнению бакалаврской работы, утверждаются приказом директора ИПТИ. Проект приказа представляется директору ИПТИ заведующим кафедрой общей и физической химии. Приказы о допуске к выполнению бакалаврской работы представляются в ТИУ.

Завершенная бакалаврская работа представляется обучающимся руководителю не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты, после проведенной проверки на объем заимствования (плагиат) на кафедре и нормоконтроля. Секретарю ИАК завершенная бакалаврская работа представляется за три дня до даты защиты.

За две недели до защиты бакалаврской работы проводится предварительная защита.

Бакалаврские работы не подлежат обязательному рецензированию.

Секретарь ИАК по защите бакалаврских работ до начала процедуры защиты формирует пакет документов, являющихся обязательными:

- приказ о закреплении тем и руководителей ВКР;
- приказ о допуске к выполнению ВКР;
- приказ о допуске к защите ВКР;
- ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- зачётно-экзаменационные ведомости;
- зачетные книжки обучающихся;
- копии паспортов обучающихся;
- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР, печатные статьи, макеты, образцы материалов, изделий и т.д. (при наличии).

4.5. Порядок защиты ВКР.

Защиты ВКР проводятся на открытых заседаниях ИАК с участием не менее двух третей состава.

К защите ВКР допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы в установленные учебным планом и графиком учебного процесса сроки (не имеющее академических задолженностей) и успешно прошедшее все другие виды аттестационных испытаний, предусмотренные учебным планом. Дополнительным требованием для лиц, получающих образование на договорной основе, является полная компенсация затрат на обучение. Допуск обучающихся к выполнению и защите ВКР утверждается приказами директора Института промышленных технологий и инжиниринга (далее – ИПТИ). Проекты приказов представляются директору ИПТИ заведующим кафедрой общей и физической химии. Приказы о допуске к выполнению, защите ВКР представляются в ОСОП ТИУ.

В процессе защиты бакалаврской работы обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы, как правило, продолжительностью не более 15 минут, отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 28.03.03 Наноматериалы. Общая продолжительность защиты бакалаврской работы, как правило, не более 30 минут.

Процедура защиты бакалаврской работы может проходить на иностранном языке.

За достоверность результатов, представленных в бакалаврской работе, несёт ответственность обучающийся – автор бакалаврской работы.

5. Критерии оценки знаний выпускников на ИА

5.1. Критерии оценки знаний на итоговом экзамене.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): Обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения.

ХОРОШО (баллы 76-90): Обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): Обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): Обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой; не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы.

ХОРОШО (баллы 76-90): Обучающийся твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): Обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции

6.1. По результатам аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам итогового экзамена.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами итогового экзамена.

Апелляция подаётся лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трёх рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения аттестационного испытания.

Апелляция подаётся лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трёх рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.