

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Инженерной школы новых
производственных технологий

А.Н. Яковлев

«30» 06 2020 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/ специальность	22.06.01 Технологии материалов
Образовательная программа (профиль)	05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы
Уровень образования	высшее образование – подготовка научно- педагогических кадров в аспирантуре
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения материаловедения на правах кафедры	 В.А. Клименов
Руководитель ООП	 С.В. Панин

2020 г.

1. Паспорт государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена по направлению 22.06.01 Технологии материалов (профиль: 05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы):

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена 2. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
			УК(У)-1.B2	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
			УК(У)-1.Y1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
			УК(У)-1.Y2	Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличных ресурсов и ограничений
			УК(У)-1.31	Знать методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	УК(У)-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
			УК(У)-2.B2	Владеть технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
			УК(У)-2.Y1	Уметь использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
			УК(У)-2.31	Знать основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира
			УК(У)-2.32	Знать технологии планирования в профессиональной деятельности, в сфере научных исследований
	УК(У)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	УК(У)-3.B1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
			УК(У)-3.B2	Владеть технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; владение навыками инновационной деятельности
			УК(У)-3.B3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
			УК(У)-3.Y1	Уметь выдвигать научную гипотезу, принимать участие в ее обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов
			УК(У)-3.Y2	Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач
			УК(У)-3.Y3	Уметь вести корректную дискуссию в процессе представления научных результатов
			УК(У)-3.31	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	УК(У)-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК(У)-3.32	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности
			УК(У)-4.B1	Владеть иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере
			УК(У)-4.B2	Владеть навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий
			УК(У)-4.B3	Владеть навыками подготовленной, а также неподготовленной монологической речью в виде резюме, сообщения, доклада; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах
			УК(У)-4.B4	Владеть навыками выступлений на научно-тематических конференциях
			УК(У)-4.Y1	Уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности
			УК(У)-4.Y2	Уметь составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам
			УК(У)-4.Y3	обосновывать и отстаивать свою точку зрения
			УК(У)-4.Y4	Уметь объяснять учебный и научный материал и вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов
			УК(У)-4.31	Знать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
			УК(У)-4.32	Знать стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
	УК(У)-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	УК(У)-5.B1	Владеть навыками использования этических норм в профессиональной научной деятельности и в педагогической деятельности в высшей школе
			УК(У)-5.Y1	Уметь использовать этические нормы в профессиональной научной деятельности и в педагогической деятельности в высшей школе
			УК(У)-5.31	Знать правовые, нравственные и этические нормы в профессиональной деятельности, требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы
	УК(У)-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК(У)-6.B1	Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
			УК(У)-6.B2	Владеть навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности
			УК(У)-6.Y1	Уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом
			УК(У)-6.Y2	Уметь формулировать задачи своего личностного и профессионального роста
			УК(У)-6.31	Знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда
	ОПК(У)-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	ОПК(У)-1.B1	Владеть навыками разработки основных процессов получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
			ОПК(У)-1.Y1	Уметь обоснованно выбирать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
			ОПК(У)-1.31	Знать основные процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии
	ОПК(У)-2	Способность и готовность	ОПК(У)-	Владеть навыками оценки основных показателей

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
		разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	2.B1	качества выпускаемой продукции
			ОПК(У)-2.Y1	Уметь разрабатывать технологическую документацию на новые материалы
			ОПК(У)-2.31	Знать перспективные материалы, предназначенные для изготовления новых изделий, их особенности, структуру и свойства
			ОПК(У)-2.32	Знать средства технического контроля качества продукции
	ОПК(У)-3	Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	ОПК(У)-3.B1	Владеть навыками технико-экономического обоснования изготовления новых материалов
			ОПК(У)-3.Y1	Уметь проводить анализ и оценку конкурентных технических решений
			ОПК(У)-3.31	Знать экономические критерии и критерии оценки ресурсоэффективности
	ОПК(У)-4	Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	ОПК(У)-4.B1	Владеть навыками безопасной эксплуатации оборудования
			ОПК(У)-4.Y1	Уметь использовать средства индивидуальной защиты(СИЗ)и контроля/сигнализации вредных и опасных факторов
			ОПК(У)-4.31	Знать вредные и опасные факторы при проведении экспериментальных работ и способы минимизации их воздействия
	ОПК(У)-5	Способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	ОПК(У)-5.B1	Владеть опытом решения производственных и/или исследовательских задач, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов
			ОПК(У)-5.Y1	Уметь выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
			ОПК(У)-5.Y2	Уметь определять оптимальный метод обработки поверхности или детали в целом, подбирать оптимальные режимы для работы в известных условиях эксплуатации
			ОПК(У)-5.31	Знать естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины
			ОПК(У)-5.32	Знать современные высокотехнологичные методы обработки деталей и их поверхности, а также методы нанесения покрытий
	ОПК(У)-6	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	ОПК(У)-6.B1	Владеть навыками эффективной автоматизированной обработки экспериментальных данных с применением компьютерных технологий и информативного представления результатов
			ОПК(У)-6.Y1	Уметь моделировать и обрабатывать научные результаты с помощью компьютерных технологий
			ОПК(У)-6.31	Знать компьютерные программы, помогающие исследователю описать свои научные результаты
	ОПК(У)-7	Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	ОПК(У)-7.B1	Владеть навыками поиска патентов, лицензий и защиты авторских прав при проведении инновационных разработок
			ОПК(У)-7.Y1	Уметь проводить патентные исследования и составлять отчет по ним
			ОПК(У)-7.31	Знать методы проведения патентных исследований как основу для принятия стратегических решений в инновационной деятельности
	ОПК(У)-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	ОПК(У)-8.B1	Владеть навыками подготовки и представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
			ОПК(У)-8.Y1	Уметь представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
			ОПК(У)-8.31	Знать современные аппаратные и программные средства презентации для сопровождения результатов научно-исследовательской деятельности с учетом соблюдения авторских прав

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	ОПК(У)-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	ОПК(У)-9.B1	Владеть навыками организации эксперимента, определения и обработки его результатов
			ОПК(У)-9.Y1	Уметь составлять планы расчетно-теоретических и экспериментальных работ для решения поставленной исследовательской задачи, определять ожидаемые результаты, формировать перечень необходимых материалов и методик эксперимента
			ОПК(У)-9.31	Знать методы планирования и способы реализации расчетно-теоретических и экспериментальных работ
	ОПК(У)-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	ОПК(У)-10.B1	Владеть навыками подбора материалов, оборудования и средств измерения в соответствии с задачами программы исследования; навыками эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования
			ОПК(У)-10.Y1	Уметь выбирать оборудование и средства измерения, актуальные в соответствии с задачами программы исследования
			ОПК(У)-10.31	Знать принцип действия, основные характеристики, области применения, правила эффективной и безопасной эксплуатации используемого оборудования
	ОПК(У)-11	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	ОПК(У)-11.B1	Владеть навыками определения ключевых параметров технологического процесса и технологической оснастки, используемых в рамках направления научного исследования
			ОПК(У)-11.Y1	Уметь самостоятельно разрабатывать технологические процессы и проектировать оснастку, необходимую для их реализации
			ОПК(У)-11.31	Знать правила оформления проектной и технологической документации
	ОПК(У)-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	ОПК(У)-12.B1	Владеть навыками эффективного и безопасного контроля параметров объекта исследований и минимизации ошибок измерений
			ОПК(У)-12.Y1	Уметь самостоятельно проводить контрольно-измерительные работы, тарировку оборудования
			ОПК(У)-12.31	Знать методики контроля параметров объекта исследования и допустимую погрешность их измерения
	ОПК(У)-13	Способность и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	ОПК(У)-13.B1	Владеть навыками организации расчетно-теоретических и экспериментальных работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
			ОПК(У)-13.Y1	Уметь самостоятельно определять соответствие материалов, технологических процессов и методов контроля параметров объекта исследования требованиям нормативно-технической документации
			ОПК(У)-13.31	Знать требования нормативно-технической документации, предъявляемые к материалам, технологическим процессам и методам контроля параметров объекта исследования
	ОПК(У)-14	Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	ОПК(У)-14.B1	Владеть навыками применения на практике знаний по расчету экономической эффективности инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски
			ОПК(У)-14.Y1	Уметь оценивать экономическую эффективность инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски
			ОПК(У)-14.31	Знать основные экономические показатели и методы расчета экономической эффективности инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов внедрения перспективных материалов и технологий и их инвестиционные риски

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
	ОПК(У)-15	Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	ОПК(У)-15.B1	Владеть навыками самостоятельного проведения научных исследований в области получения и обработки материалов
			ОПК(У)-15.Y1	Уметь разрабатывать мероприятия по реализации проектов и программ в области получения и обработки материалов
			ОПК(У)-15.31	Знать основные принципы формулирования целей и задач при проведении научных исследований в области получения и обработки материалов
	ОПК(У)-16	Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	ОПК(У)-16.B1	Владеть базовыми знаниями по обеспечению качества материалов и деталей и изделий из них
			ОПК(У)-16.Y1	Уметь разрабатывать мероприятия по созданию системы качества в области получения и обработки материалов
			ОПК(У)-16.31	Знать основные требования, предъявляемые к качеству материалов и деталей, изделий из них, а также стандарты и сертификаты основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов
	ОПК(У)-17	Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	ОПК(У)-17.B1	Владеть навыками организации работы исследовательского коллектива в междисциплинарной области и самостоятельно разрабатывать планы научных исследований
			ОПК(У)-17.Y1	Уметь организовать работу исследовательского коллектива и разрабатывать мероприятия по планированию научных исследований
			ОПК(У)-17.31	Знать основные принципы планирования научных исследований
	ОПК(У)-18	Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	ОПК(У)-18.B1	Владеть навыками авторского надзора и продвижения результатов собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов
			ОПК(У)-18.Y1	Уметь продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов
			ОПК(У)-18.31	Знать как вести авторский надзор процессов получения и обработки материалов
	ОПК(У)-19	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	ОПК(У)-19.B1	Владеть навыками проведения занятий в инновационной форме
			ОПК(У)-19.B2	Владеть контекстно-компетентным и системным психолого-педагогическим подходом при решении различных педагогических задач и проблем
			ОПК(У)-19.Y1	Уметь разрабатывать инновационные формы занятий
			ОПК(У)-19.Y2	Уметь диагностировать индивидуально-психологические особенности студентов, их склонности к предметной, профессиональной деятельности, анализировать затруднения, возникающие у студентов в учебном процессе
			ОПК(У)-19.31	Знать инновационные подходы и формы организации педагогического процесса в вузе
			ОПК(У)-19.32	Знать порядок организации, планирования, ведения и обеспечения учебно-образовательного процесса с использованием современных технологий обучения
			ОПК(У)-19.33	Знать основные принципы, методов и форм организации научно-педагогического процесса в вузе
	ПК(У)-1	Углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития материаловедения	ПК(У)-1.B1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач
			ПК(У)-1.B2	Владеть навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
			ПК(У)-1.Y1	Уметь получать необходимые данные с использованием реферативных, периодических и справочно-информационных изданий и

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
				информационными технологий
			ПК(У)-1.У2	Уметь использовать методы теоретических и экспериментальных исследований процессов в области технологии материалов
			ПК(У)-1.31	Знать теоретические и методологические основы создания композиционных материалов, включая подходы порошковой металлургии
			ПК(У)-1.32	Знать междисциплинарный статус композиционных материалов, подходов порошковой металлургии и областей применений различных типов материалов и иметь представление о наиболее актуальных проблемах композиционных материалов и подходов порошковой металлургии в мире
			ПК(У)-1.33	Знать основные законы, основные физико-химические и технологические принципы получения, функционирования и применения композиционных материалов и изделий на их основе, включая подходы порошковой металлургии
	ПК(У)-2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эксплуатационные характеристики изделий машиностроительного назначения с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности	ПК(У)-2.В1	Владеть навыками новейших методов исследования и фундаментальных знаний; вырабатывать новые теоретические подходы и принципы дизайна композиционных материалов с заданными свойствами, включая подходы порошковой металлургии, и решать фундаментальные задачи в области современного материаловедения
			ПК(У)-2.В2	Владеть технологиями моделирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований, опытом в разработке новых, оригинальных и высокоэффективных технологий получения современных композиционных материалов, включая подходы порошковой металлургии
			ПК(У)-2.У1	Уметь разрабатывать, организовывать и управлять технологическими процессами изготовления объемных материалов, покрытий и изделий, включая организационные мероприятия в области реализации запланированных научно-исследовательских работ и контроль за соблюдением техники безопасности и регламента выполнения работ
			ПК(У)-2.31	Знать методы моделирования материалов и конструирования изделий, включая технологические приемы и методы изготовления различных типов материалов, покрытий и изделий на их основе
			ПК(У)-2.32	Знать ключевые понятия и концепции для формирования глубокого понимания проблем и практических методов их решения в области композиционных и материалов, включая подходы порошковой металлургии
	ПК(У)-3	Умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для материаловедения, грамотно планировать эксперимент и реализовывать его на практике	ПК(У)-3.В1	Владеть современными методами исследований в области материаловедения, технологии материалов и специальных дисциплин
			ПК(У)-3.У1	Уметь составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе
			ПК(У)-3.31	Знать фундаментальные основы науки о материалах, технологии материалов и специальных дисциплин
	ПК(У)-4	Умение работать с исследовательской аппаратурой и испытательным оборудованием для решения практических задач испытания и эксплуатации композиционных материалов и изделий, в том числе формируемых методами порошковой металлургии	ПК(У)-4.В1	Владеть методами работы на высокоэффективном оборудовании для изготовления и улучшения характеристик изделий из материалов, удовлетворяющих требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности
			ПК(У)-4.У1	Уметь работать с исследовательской аппаратурой и испытательным оборудованием для решения практических задач в разработке новых упрочняющих технологий для повышения свойств изделий из композиционных материалов, в том числе формируемых методами порошковой металлургии

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
			ПК(У)-4.31	Знать методы работы на высокоэффективном оборудовании для изготовления и улучшения характеристик изделий из композиционных материалов, в том числе формируемых методами порошковой металлургии, удовлетворяющих требованиям экономической эффективности, технической и экологической безопасности

1.1. Цели и задачи государственного экзамена

Целью государственного экзамена в составе государственной итоговой аттестации является оценка уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования по образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов.

Задача государственного экзамена – оценить сформированность универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и навыков, а также готовность выпускников к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической работе по основным образовательным программам высшего образования в области химических технологий.

К сдаче государственного экзамена допускаются аспиранты, полностью выполнившие учебный план.

Выпускники должны изучить ФГОС по направлению «22.06.01 Технологии материалов» и быть готовыми ответить на вопросы по государственному стандарту. Рекомендуется детально изучить разделы 3-6.

Выпускники должны ознакомиться с учебно-методическим комплексом Основной образовательной программы по направлению 22.06.01 Технологии материалов, профиль: 05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы и быть готовыми ответить на вопросы по программе.

1.2. Требования к государственному экзамену

Государственный экзамен проводится в форме защиты научно-образовательного проекта, представленного в виде презентации и пояснительной записки. Содержание проекта должно соответствовать научно-предметной области профиля образовательной программы и может включать результаты выполненного научного исследования. Учебно-методические аспекты проекта базируются на результатах прохождения педагогической практики и освоения изученных дисциплин.

Государственный экзамен в форме научно-образовательного проекта обеспечивает возможность для аспиранта продемонстрировать компетенции преподавателя-исследователя посредством интеграции универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в контекст будущей педагогической деятельности.

1.3. Требования к научно-образовательному проекту

Проектом считается разработанная система и структура действий преподавателя-исследователя для реализации конкретных исследовательских и педагогических задач с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Проект должен:

- носить комплексно-системный характер;
- включать цели, концепцию, методические основы и стратегии реализации;
- демонстрировать способность и готовность автора к разработке и реализации образовательного модуля в рамках образовательной программы высшего образования;

– демонстрировать владение информационно-коммуникационными технологиями.

Проект может быть выполнен как конкретное описание предстоящей деятельности преподавателя-исследователя, предполагающей использование активных методов обучения при проведении лекционных, практических, лабораторных занятий как части основной образовательной программы высшего образования по химико-технологическому профилю подготовки.

В рамках подготовки научно-образовательного проекта аспирант может выбрать и раскрыть фундаментальный (общенаучный) аспект своего диссертационного исследования, разработать и представить комплект учебно-методических материалов, готовый к внедрению в образовательный процесс в высшей школе.

Возможные форматы проекта (разработки образовательного модуля):

- лекционный модуль (объемом не менее 4-х часов) с использованием (полностью или частично) результатов выполненного научного исследования;
- модуль практических занятий (объемом не менее 4-х часов);
- модуль экспериментально-лабораторных занятий (объемом не менее 4-х часов);
- методические указания для самостоятельной работы (объемом не менее 8 часов).

Комплект учебно-методических материалов должен включать: тему, цели, планируемые результаты обучения, а также средства оценки успеваемости, включая критерии и схему оценивания.

Обязательные разделы пояснительной записки к проекту и презентации:

- Титульный лист, содержащий тему, ФИО автора, направление и профиль подготовки
- Содержание на отдельном листе (отражает структуру работы)

Разделы:

- Цель и задачи образовательного модуля, актуальность темы для направления подготовки (с указанием уровня образования, образовательной программы)
- Описание структуры и содержания образовательного модуля
- Пререквизиты – перечень дисциплин/знаний и умений, необходимых для освоения образовательного модуля
- Перечень планируемых результатов обучения (знания умения, навыки, компетенции)
- Образовательные технологии, применяемые при реализации образовательного модуля
- Система оценивания планируемых результатов обучения, достигнутых обучающимися.
- Характеристика методов оценивания. Критерии оценивания. Схема оценивания.

Темы научно-образовательного проекта:

1. Разработка лекционного модуля по теме «...»
2. Разработка материалов практического занятия по теме «...»
3. Разработка модуля экспериментально-лабораторных занятий по теме «...»
4. Разработка лабораторного практикума по теме «...»
5. Разработка методических указаний к выполнению лабораторной работы по теме «...»

Защита научно-образовательного проекта проходит в форме презентации. Время презентации – 10 минут.

1.4. Требования и критерии оценки результатов государственного экзамена:

1. В процессе защиты проекта оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что демонстрируется готовностью к реализации образовательного модуля, представленного в проекте, а также соответствием поставленных и достигнутых целей проекта.

2. При определении оценки учитывается грамотность и стиль изложения, качество и оформление презентации, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Проект оценивается, исходя из следующих критериев:

Критерии оценки	Соответствие традиционной оценке
Содержание проекта исчерпывает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание и понимание вопроса, эффективно применяет педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю обучения.	«Отлично»
Содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при применении педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.	«Хорошо»
Содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения проекта раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы, демонстрируется не полное владение литературными данными. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи. Низкая эффективность использования педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.	«Удовл.»
Содержание проекта не отражает содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Защита проекта не носит развернутого изложения темы, налицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.	«Неудовл.»

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются ко второму этапу государственной аттестации – представлению доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2. Паспорт научно-квалификационной работы

Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы по направлению 22.06.01 Технологии материалов (профиль: 05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы):

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы НКР
УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть. Ответы на вопросы при защите ВКР.
УК(У)-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Выполнение НКР. Основная часть.
УК(У)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования.
УК(У)-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Выполнение НКР. Доклад на защите НКР.
УК(У)-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть. Доклад на защите НКР.
УК(У)-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Выполнение НКР. Введение. Основная часть.
ОПК(У)-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Выполнение НКР.. Основная часть. Ответы на вопросы при защите ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы НКР
ОПК(У)-2	Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть.
ОПК(У)-3	Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Выполнение НКР. Доклад на защите НКР. Ответы на вопросы при защите ВКР.
ОПК(У)-4	Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-5	Способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии	Выполнение НКР. Основная часть. Ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-6	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-7	Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть
ОПК(У)-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть. Ответы на вопросы при защите ВКР
ОПК(У)-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-11	Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-12	Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-13	Способность и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-14	Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-15	Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-16	Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	Выполнение НКР. Основная часть.

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы НКР
ОПК(У)-17	Способность и готовность руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований	Выполнение НКР. Основная часть.
ОПК(У)-18	Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	Выполнение НКР. Основная часть. Ответы на вопросы при защите НКР.
ОПК(У)-19	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Выполнение НКР. Основная часть. Ответы на вопросы при защите НКР.
ПК(У)-1	Углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития материаловедения	Выполнение НКР, ответы на вопросы при защите НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования.
ПК(У)-2	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования материалов с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности.	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть.
ПК(У)-3	Умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для материаловедения, грамотно планировать эксперимент и реализовывать его на практике	Выполнение НКР. Краткий обзор литературы по теме исследования. Основная часть. Ответы на вопросы при защите НКР.
ПК(У)-4	Умение работать с исследовательской аппаратурой и испытательным оборудованием для решения практических задач испытания и эксплуатации композиционных материалов и изделий, в том числе формируемых методами порошковой металлургии	Выполнение НКР. Основная часть. Ответы на вопросы при защите НКР.

2.1. Структура научно-квалификационной работы

Научный доклад представляется в виде специально подготовленной рукописи, которая имеет следующую структуру:

- Титульный лист;
- Оглавление;
- Введение;
- Краткий обзор литературы по теме исследования;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список опубликованных работ аспиранта по теме выполненной научно-квалификационной работы (диссертации).

Список опубликованных работ аспиранта по теме выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) включает статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, и в научных изданиях, индексируемых реферативной базой данных Scopus, Web of Science; статьи в журналах, сборниках научных трудов и материалов научных и научно-практических конференций.

2.2. Методика оценки научно-квалификационной работы

НКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.3.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя НКР. Итоговая оценка по результатам защиты НКР выставляется в

традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

2.3. Критерии оценки научно-квалификационной работы

Требования и критерии оценивания научного доклада об основных результатах, подготовленной научно-квалификационной работы:

1. В процессе представления научного доклада осуществляется итоговый контроль сформированности компетенций выпускника аспирантуры.

2. Научный доклад оценивается, исходя из следующих критериев:

- Наличие критического анализа современных научных достижений в современной мировой и отечественной электроэнергетике.
- Обоснованность научно-методических подходов, методологии исследования.
- Разработанность рекомендаций по дальнейшему развитию научных исследований в рамках проблематики научно-квалификационной работы.
- Наличие публикаций, заявок на гранты. Участие в коллективных научных проектах.
- Наличие опыта подготовки и участия в научных конференциях, семинарах, школах и других научных мероприятиях.
- Сформированность навыков по использованию современных (интерактивных) технологий научной коммуникации.
- Новизна и оригинальность научных подходов, методик исследования и средств решения научных задач в научно-квалификационной работе (диссертации).
- Полнота использования современных методов, инструментов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности и информационно-коммуникационных технологий.

На основании приведенных критериев при оценке научного доклада об основных результатах, подготовленной научно-квалификационной работы делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки НКР	Соответствие традиционной оценке
Актуальность темы НКР обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного научного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.	«Отлично»
Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	«Хорошо»
Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Отзыв научного руководителя, внутренние и внешние рецензии положительные, но с замечаниями.	«Удовл.»
Тема НКР представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изученной литературе. Отзыв научного руководителя, внутренние и внешние рецензии с существенными замечаниями или рекомендацией на существенную переработку НКР. Во время доклада аспирантом проявлена	«Неудовл.»

ограниченная научная эрудиция	
-------------------------------	--

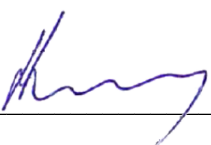
Выполненная научно-квалификационной работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 и федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Разработчик:

Должность	ФИО
Профессор ОМ	С.В. Панин

ФОС одобрен на заседании выпускающей кафедры Материаловедения в машиностроении Института физики высоких технологий (протокол от «24» июня 2016г. № 53).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения материаловедения (на правах кафедры),
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /