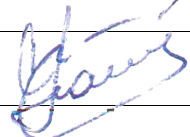


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Научно-исследовательская деятельность

Направление подготовки/ специальность	22.06.01 Технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре		
Курс	1, 2, 3	семестр	1, 2, 3, 4, 5, 6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	117		

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения материаловедения на правах кафедры Руководитель ООП		V.A. Клименов
		C.B. Панин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Научно-исследовательская деятельность» в формировании компетенций выпускника:

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
УК(У)-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	УК(У)-1.В1	Владеть навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
		УК(У)-1.В2	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.У1	Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
		УК(У)-1.У2	Уметь при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи исходя из наличных ресурсов и ограничений
		УК(У)-1.З1	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)-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	УК(У)-3.В1	Владеть навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки
		УК(У)-3.В2	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.В3	Владеть различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
		УК(У)-3.У1	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.У2	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.У3	Уметь вести корректную дискуссию в процессе представления научных результатов
		УК(У)-3.З1	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
		УК(У)-3.З2	Знать классические и современные методы решения задач по выбранной тематике научных исследований; основ инновационной деятельности
УК(У)-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	УК(У)-4.В1	Владеть иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере
		УК(У)-4.В2	Владеть навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий
		УК(У)-4.В3	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.В4	Владеть навыками выступлений на научно-тематических конференциях
		УК(У)-4.У1	Уметь использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности
		УК(У)-4.У2	Уметь составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		УК(У)-4.У3	обосновывать и отстаивать свою точку зрения
		УК(У)-4.У4	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)-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	УК(У)-6.В1	Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
		УК(У)-6.В2	Владеть навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности
		УК(У)-6.У1	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.У2	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)-6	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	ОПК(У)-6.В1	Владеть навыками эффективной автоматизированной обработки экспериментальных данных с применением компьютерных технологий и информативного представления результатов
		ОПК(У)-6.У1	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.В1	Владеть навыками поиска патентов, лицензий и защиты авторских прав при проведении инновационных разработок
		ОПК(У)-7.У1	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.В1	Владеть навыками подготовки и представления полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав
		ОПК(У)-8.У1	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
ОПК(У)-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-	ОПК(У)-9.В1	Владеть навыками организации эксперимента, определения и обработки его результатов
		ОПК(У)-9.У1	Уметь составлять планы расчетно-теоретических и экспериментальных работ для решения поставленной исследовательской задачи, определять ожидаемые результаты, формировать перечень необходимых материалов и методик эксперимента

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	теоретических и экспериментальных работ	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.U1	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)-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.U1	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.U1	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
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.U1	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
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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
		ПК(У)-1.У1	Уметь получать необходимые данные с использованием реферативных, периодических и справочно-информационных изданий и информационными технологиями
		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 эффективность эксплуатации и проектирования материалов 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 отчеты 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	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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
	композиционных материалов и изделий, в том числе формируемых методами порошковой металлургии		изделий из композиционных материалов, в том числе формируемых методами порошковой металлургии
		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

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Владеть аппаратом профессионального научно-исследовательского мышления, формировать четкие представления об основных профессиональных задачах, способах их решения	УК(У)-1 УК(У)-3 ОПК(У)-7 ОПК(У)-10 ПК(У)-1	Раздел 1. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи исследования; Раздел 2. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме научных исследований. Выполнение экспериментальной части; Раздел 3 Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка текста и демонстрационного материала	Утверждение темы научно-квалификационной работы. Оформление первичной документации. Написание научных текстов (статей и диссертационной работы).
РД-2	Уметь самостоятельно формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач	УК(У)-1 УК(У)-3 УК(У)-6 ОПК(У)-14 ПК(У)-2 ПК(У)-3	Раздел 1. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи исследования; Раздел 2. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме научных исследований. Выполнение экспериментальной части; Раздел 3 Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка текста и демонстрационного материала	Утверждение темы научно-квалификационной работы. Оформление первичной документации. Написание научных текстов (статей и диссертационной работы).
РД-3	Знать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами	ОПК(У)-6 ОПК(У)-7 ОПК(У)-8 ОПК(У)-9	Раздел 1. Определение тематики исследований. Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цели и задачи исследования;	Утверждение темы научно-квалификационной работы. Оформление первичной документации.

	исследований	ОПК(У)-10 ОПК(У)-13 ОПК(У)-16 ПК(У)-4	Раздел 2. Выбор и практическое освоение методов исследований по теме научных исследований. Выполнение экспериментальной части; Раздел 3 Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка текста и демонстрационного материала	Написание научных текстов (статей и диссертационной работы).
РД-4	Уметь анализировать и обобщать результаты научных исследований в форме письменного отчета, устной презентации и/или научной статьи	УК(У)-4 ОПК(У)-8 ОПК(У)-9	Раздел 3 Статистическая обработка и анализ экспериментальных данных по итогам НИД. Подготовка текста и демонстрационного материала	Утверждение темы научно-квалификационной работы Оформление первичной документации Написание научных текстов (статей и диссертационной работы). Научный семинар. Презентация. Защита отчёта

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий диф.зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание, хорошие знания, умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одной из них не оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание, удовлетворительные знания, умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Утверждение темы научно-квалификационной работы	Тематика научно-квалификационных работ 1. Антифрикционные трехкомпонентные композиты на основе ПЭЭК с наполнителями нано- и микро- размера 2. Гетеромодульные композиционные материалы на основе $Zr_x(B,C)_y - (SiC, BN, C)$, получение и свойства 3. Влияние функционализации силансодержащими реагентами волоконистых наполнителей на структуру и трибомеханические свойства композитов на основе СВМПЭ при различных режимах трибонспытаний
4.	Оформление первичной документации	Индивидуальный план научно-исследовательской деятельности аспиранта
5.	Научный семинар. Презентация	Презентация.
6.	Написание научных текстов (публикации и диссертационной работы)	Научные публикации и текст диссертаций (или ее разделов)
7.	Защита отчёта	Отчет по научно-исследовательской деятельности

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Утверждение темы научно-квалификационной работы	Научный руководитель определяет направление и предметную область научного исследования аспиранта, в рамках которого они определяют тему диссертационного исследования (НКР). Тему обсуждают на заседании структурного подразделения, формулируют и утверждают решением Ученого совета ИШНПТ. Окончательно тема оформляется приказом по вузу.
2.	Оформление первичной документации	Составляется совместно с научным руководителем индивидуальный план научно-исследовательской деятельности, который утверждается руководителем ОМ и директором школы. В плане предусматривается система мониторинга в течение всего обучения по его выполнения аспирантом.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Научный семинар. Презентация	Каждый семестр аспирант отчитывается о ходе выполнения НИД. Критерии оценивания: активное участие в работе семинара; как подготовлена собственная презентация 3-5 слайдов с обзором публикаций по научной теме. Оценивается, насколько раскрыта тема и оформление (формат, нумерация слайдов, шрифты, рисунки).
4.	Написание научных текстов (публикации и диссертационной работы)	Предоставляются тексты научных публикаций (участие в конференциях, публикации в журналах); текст диссертации (или разделы диссертационного исследования).
5.	Защита отчёта	Отчет по научно-исследовательской деятельности. Для защиты отчета необходимо подготовить доклад и презентацию. Доклад и презентация включает в себя изложение содержания статьи или разделы диссертационного исследования. Для защиты предоставляется 5-7 минут, после чего аспирант должен ответить на вопросы преподавателя или своих сокурсников относительно представляемой им работы. Защита работы проходит в форме мини-конференции.